

Aus der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Geschf. Direktor: Professor Dr. med. H. Oeser

PSEUDOTUMOREN DER NEBENNIERE

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Christl Hofmann
aus Zwickau/Sa.

1978

Aus der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin
im Klinikum Steglitz der Freien Universität Berlin
Geschf. Direktor: Professor Dr. med. H. Oeser

PSEUDOTUMOREN DER NEBENNIERE

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Christl Hofmann
aus Zwickau/Sa.

Referent: Prof. Dr.med. H. O e s e r

Korreferent: Prof. Dr. med. F. M a r x

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches Zahn-, Mund-und
Kieferheilkunde der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 24. Oktober 1978

Druck: Zentrale Universitätsdruckerei V/ZUV - Kelchstr. 31, 1000 Berlin 41



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. E I N L E I T U N G	1
1.0 Historischer Überblick über die Darstellung der Nebenniere in der Röntgendiagnostik	1
2.0 Fragestellung	5
B. U N T E R S U C H U N G S G U T	7
1.0 Patientenmaterial	7
1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung	7
2.0 Klinische Indikation zur Vorfelduntersuchung	7
3.0 Röntgenologische Indikation zur Nebennieren- Angiographie	9
C. M E T H O D I K	10
1.0 Untersuchungstechnik	10
1.1 Untersuchungsmodus	11
2.0 Kontrastmittel	12
3.0 Anatomie	12
3.1 Größe, Form und Lage der Nebenniere	12
3.2 Gefäßversorgung der Nebenniere	14
3.2.1 Variationen der vorgeschalteten Gefäße	15
3.3 Nebennieren-Venen	16
4.0 Angiographische Kriterienauswertung	17
4.1 Darstellbarkeit der normalen Nebenniere im Arteriogramm	17
4.2 Größe, Form und Lage der Nebenniere im angiographischen Bild	17
4.3 Gefäßdarstellung der Nebenniere im Arteriogramm	18
4.3.1 Selektive Arteriographie der Nebennieren- Arterien	19
4.3.2 Selektive Arteriographie der Nierenarterien	19
4.3.3 Aortographie	20
4.3.4 Venographie	20

4.4	Seitendifferenz in der Nebennieren-Darstellung	21
4.4.1	Arteriographie	21
4.4.2	Venographie	23
4.5	Größe des Tumors bzw. Pseudotumors	23
D.	ERGEBNISSE	24
1.0	Kasuistik	24
1.1	Anamnese und durchgeführte Untersuchungen bei 13 Patienten	24
2.0	Angiographische Befunde bei 13 Pseudotumoren der Nebenniere	84
2.1	Die Arten der Milzvarianten	86
3.0	Röntgenologische Vorfelduntersuchungen	86
3.1	Diagnostik in der Vorfelduntersuchung	87
3.2	Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Vorfelduntersuchungen bei 13 Patienten	88
4.0	Angiographische Untersuchungen	90
4.1	Die zur Abklärung des Pseudotumors notwendigen Untersuchungen	92
5.0	Lokalisation der tumorverdächtigen Verschattungen	93
E.	DISKUSSION	94
1.0	Pseudotumoren in der Literatur beschrieben	94
1.1	Vergleich nach der Gruppeneinteilung	95
1.2	Vergleich der Milzvarianten	96
2.0	Vorfelduntersuchung	97
2.1	Vergleich der durchgeführten Untersuchungen	97
2.2	Vergleich der Ergebnisse	97
2.3	Verteilung der Diagnose auf die einzelnen Untersuchungen (Literatur)	98
2.4	Vergleich	98
2.5	Röntgenologische Indikation zur Angiographie - Vergleich	100
3.0	Aussagekraft der Voruntersuchung	101
3.1	Vorfelduntersuchung und zusätzliche Kontrastmittelgabe (Bariumbrei)	101

3.2	Vorfelduntersuchungen und zusätzliche laborchemische Tests	102
3.3	Die Rolle der Ultrasonographie	103
3.4	Die Rolle der Szintigraphie	104
4.0	Gründe für Fehlinterpretationen	105
4.1	Allgemeine röntgenologische Erfahrungstatsachen	105
4.2	Anatomische Erfahrungstatsachen	106
4.2.1	Normale Anatomie	106
4.2.2	Veränderte Anatomie	106
4.3	Überlagerungseffekte	107
4.4	Bedeutung der Anamnese	107
5.0	Angiographische Untersuchung	108
5.1	Zur Abklärung des Pseudotumors ausschlaggebende Untersuchung	110
6.0	Operationen aufgrund von Fehldiagnosen	113
7.0	Vorschlag für eine rationelle Methode zur Abklärung eines Weichteilschattens im Bereich der Nebenniere im intravenösen Pyelogramm, in der Leeraufnahme oder im Tomogramm	113
F.	ZUSAMMENFASSUNG	115
G.	LITERATUR	117
	LEBENS LAUF	



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. EINLEITUNG

Unter dem Verdacht eines Nebennieren-Tumors werden oft Patienten zur Arteriographie oder Venographie zugewiesen, bei denen sich nach der invasiven Untersuchung herausstellt, daß der röntgenologisch gesehene Weichteilschatten auf den Voraufnahmen einem anderen Organ zugeordnet werden muß. Es handelt sich also um eine Fehlinterpretation der Abdomenleeraufnahme, des Urogramms oder des Nierentomogramms und damit um eine Fehlindikation zur invasiven Röntgendiagnostik.

Pseudotumoren der Nebennieren sind im eigentlichen Sinne röntgenologische Fehldeutungen.

Weichteilstrukturen in Projektion auf die oberen Nierenpole führen zu der Verdachtsdiagnose: „Nebennieren-Tumor“ mit allen Folgeuntersuchungen: Tomographie, Nebennieren-Arteriographie, Nebennieren-Venographie, Arteriographie des Truncus coeliacus.

1.0 Historischer Überblick über die Darstellung der Nebenniere in der Röntgendiagnostik

Pneumoretroperitoneum

1947/48 wurde die Methode der retroperitonealen präsakralen Gasinsufflation von RUIZ RIVAS, das Pneumoretroperitoneum, eingeführt. Gas (CO_2) wird paracoccygeal in das präsakrale, ziemlich gefäßarme Bindegewebe injiziert. Hierdurch kommt es zur Darstellung der Organkonturen wie Nieren und Nebennieren. Beide Nieren und Nebennieren werden mit einer einzigen Insufflation sichtbar gemacht (12). Diese technisch relativ einfache Methode (17, 46) wurde in den 50-er Jahren zur Routineuntersuchung. Sie stellte sich aber bald als risikoreich heraus und die Bilddeutung brachte zweifelhafte Resultate (17, 43, 46). Als mögliche Fehlerquellen nennt COCCHI (12) normale Strukturen, die in der Nähe der Nebenniere liegen: Fornix des Magens, Pankreasschwanz, mögliche Nebennilz. Auch MAY (38) beschreibt Überlagerungen der Nebenniere

durch Bulbus duodeni, oberen Magenpol und Pankreasschwanz; MÜLLER (46) erwähnt die Vena cava caudalis rechts und die Niere links, PÖSCHL (50) die Nebennilz.

Heute wird dieses Verfahren auch noch aus einem anderen Grund abgelehnt: es ist für den Nachweis einer Nebennierenrinden-Hyperplasie ungeeignet (68). Auch kombiniert mit der Tomographie ist das Verfahren unsicher (47). IANNACCONE (26) fand bei 50 Fällen mit M. Cushing in 80 % Nebennieren-Tumoren mit dem Pneumoretroperitoneum.

Intravenöses Pyelogramm

1948 wies KAPLAN (31) nach, daß das intravenöse Pyelogramm eine wertvolle Hilfe in der Tumordiagnostik der Nebenniere ist, da die meisten Nebennieren-Tumoren im Urogramm eine Veränderung zeigen: die Niere ist nach caudal verdrängt und ein Weichteilschatten stellt sich am oberen Nierenpol dar. Diese Zeichen treffen jedoch nur für Tumoren über 2 cm Durchmesser zu (43, 67). Folglich können kleine Rindenadenome nicht dargestellt werden. Mit Hilfe des Urogramms lassen sich die Lage von Nieren und vergrößerten Nebennieren, mit der Abdomenleeraufnahme Verkalkungen nachweisen.

KAPLAN (31) stellte in einer Studie von 31 Fällen im intravenösen Pyelogramm einen Tumor, der in 29 Fällen operativ bestätigt wurde, fest; in 2 Fällen fiel die Operation negativ aus. Bei 30 Fällen mit normalem intravenösen Pyelogramm konnte 10 mal operativ ein Tumor sichergestellt werden, bei den restlichen 20 Fällen konnte operativ kein Tumor nachgewiesen werden. Diese Studie zeigt, daß das Urogramm allein keine Aussage zuläßt.

Nephrotomographie

1966 zeigte HARTMAN (22) an der Mayo-Klinik in einer Studie von 125 Fällen von Verdacht auf Nebennierenerkrankungen, daß die Methode der Nephrotomographie zuverlässiger als die des Pneumoretroperitoneums ist. 85 % der Tumoren wurden präoperativ diagnostiziert. Als Methode der Wahl für das Cushing-Syndrom und das

Phäochromocytom schlägt er die Tomographie vor, da sie die nicht im intravenösen Pyelogramm nachweisbaren Adenome und Carcinome sichtbar machen kann. Zum Nachweis von Nebennieren-Hyperplasien und Aldosteronomen (Durchmesser < 2 cm) ist die Aussagekraft nur von beschränktem Wert (22).

Uro-Tomogramm

Bei dem Uro-Tomogramm handelt es sich um eine kombinierte Methode, wobei während der Kontrastmittel-Ausscheidung, speziell bei der Kontrastmittel-Auffüllung des Nierenhohlsystems, zusätzliche Schichtaufnahmen angefertigt werden. Dadurch erhöht sich die Aussagekraft gegenüber einem normalen Tomogramm ohne Kontrastmittel.

Aortographie und selektive Arteriographie

1934 wurde von ROUX-BERGER erstmals die aortographische Darstellung eines Nebennieren-Tumors veröffentlicht (zitiert bei LUDIN, 34). Die nächsten Versuche einer angiographischen Nebennieren-Darstellung wurden 1957 von EDSMAN (16) und 1958 von AHLBÄCK (1), im deutschsprachigen Raum 1962 von MÜLLER (46) und 1963 von LUDIN (34) beschrieben. 1966 veröffentlichten PORSTMANN et al. (51) und etwas später auch KAHN und NICKROSZ (28) ihre Arbeiten über die selektive Nebennieren-Arteriographie.

Die Aortographie ist für viele Autoren die notwendige Voraussetzung für eine selektive Sondierung der Nebennieren-Arterien (29, 47). Sie kann in über 70 % die Nebennieren-Struktur sichtbar machen (55). Alle Autoren (1, 16, 46, 47, 55) mit Ausnahme LUDINS (34) stimmen darin überein, daß sich in der Übersichts-aortographie die rechte Nebenniere häufiger als die linke darstellt.

Eine weitere Präzisierung der röntgenologischen Nebennieren-Diagnostik ist durch die selektive Katheterisierung der Nebennieren-Arterien zu erzielen (29, 47). KAHN (29) konnte ihre Vorteile gegenüber der Aortographie und gegenüber dem Pneumoretroperitoneum nachweisen: Darstellung von kleinen Adenomen und Hyperplasien und die Möglichkeit der Größeneinschätzung, da gegenüber

dem Pneumoretroperitoneum die Fettkapsel nicht mitdargestellt wird. Das Arteriogramm ist aber der Phlebographie eindeutig unterlegen: es ist zeitraubend und durch die Notwendigkeit der Untersuchung der 3 Arterien ist nur jeweils eine Teildarstellung des Organs möglich (67). Das Hauptproblem sind die Größenunterschiede der Arterien, ihre verschiedene Anzahl und die anatomischen Varianten (ROSSI, 58). Bei sehr kleinen und relativ avaskulären Aldosteron-produzierenden Tumoren sollte der Nachweis durch die Venographie versucht werden (13). Eine Nebennieren-Darstellung im Arteriogramm gelang bei RESCHKE (55) in 50 % und bei LUDIN (34) in 60 %.

Der Nachweis eines Nebennieren-Tumors mit der Aortographie bzw. selektiven Arteriographie als Ergänzung gelingt in allen Fällen bei KAHN (29), PORSTMANN (51), BOIJSEN (7); in fast allen Fällen bei ALFIDI (3) (29 von 30 Fällen) und COLAPINTO (13) (11 von 14 Fällen).

PHLEBOGRAPHIE

1957 führte MASONI (37) eine Katheterisierung der rechten und 1962 BUCHT (9) der linken Nebennieren-Vene zur Katecholaminbestimmung durch. 1965 beschrieb STARER (62) als erster die Technik der Nebennieren-Phlebographie, die ihm jedoch nur linksseitig gelang.

1966 konnte MIKAELSSON (42) bei 21 Fällen 19 mal die linke und 18 mal die rechte Nebenniere mit einem neuen Katheter sondieren und darstellen. Die 1967 von REUTER et al. (56) eingeführte Methode der „Retrograden Adrenalen Phlebographie“ wurde vorbildlich für alle weiteren Untersuchungen (14, 43, 45).

Während REUTER et al. (56) bei 45 Fällen nur in 45 % rechtsseitig katheterisieren konnten, wurde dies von CERNY et al. (10) 1970 auf 85 % verbessert. REUTER (56) gab die linksseitige Venographie mit 95 - 98 % an, VÖGELI (67) mit 96 % für links und 65 % für rechts.

Die Vorteile der Nebennieren-Venographie (67):

Da nur ein Gefäß auf jeder Seite zu katheterisieren ist, ist sie

1. technisch einfacher und nimmt weniger Zeit in Anspruch als die Arteriographie: mit einer einzigen Injektion kann das ganze Organ dargestellt werden (43, 67).
2. Kleine Tumoren bis zu 5 mm Durchmesser (BOOKSTEIN, zit. bei VOEGELI, 67) lassen sich nachweisen (13, 30, 42, 56, 62).
3. Durch die Möglichkeit der selektiven Nebennieren-Venenblutentnahme und die Bestimmung von Nebennieren-Hormonen direkt aus der Nebennieren-Vene ist der Nachweis kleiner Tumoren, die röntgenologisch nicht dargestellt sind, gelungen (14, 30, 42, 43, 44, 56, 62).
4. Das kleine Adenom bei Hyperaldosteronismus, das Äste der Nebennieren-Vene verlagert, kann nur durch die Venographie nachgewiesen werden (45, 67).
5. Die Nebennieren-Hyperplasie ist durch die Venographie im Gegensatz zur Arteriographie leicht zu erkennen (43, 45, 67); nur KAHN (30) hält das Ergebnis für weniger befriedigend, da die Verdickung des Kortex bei der venösen Injektion nicht sichtbar wird.

In den folgenden Jahren wurde die Technik der Venographie durch die Form der Katheter verbessert (32, 42, 43, 44, 56), was eine gleich gute Darstellung beider Seiten ermöglichte (14).

VOEGELI (67) empfiehlt, zuerst eine Venographie durchzuführen und bei negativem Ergebnis eine Arteriographie anzuschließen (45).

2.0 Fragestellung

Die Arbeit soll an Hand von Beispielen röntgenologische Fehlinterpretationen aufzeigen, die in der Abdomenleeraufnahme, dem Urogramm und dem Tomogramm zur Verdachtsdiagnose eines Nebennieren-Tumors geführt haben.

Untersucht werden

- a) Vorfelduntersuchungen (Leeraufnahme, Urographie, Tomographie) und ihre Aussagekraft mit Vergleichen zur Literatur
- b) die Aussagekraft der Vorfelduntersuchungen und zusätzliche laborchemische Untersuchungsmethoden
- c) die Aussagekraft der Vorfelduntersuchungen und zusätzliche Kontrastmittelgabe zur Identifizierung von Magen und/oder Bulbus duodeni
- d) die Rolle der Ultrasonographie
- e) die Rolle der Szintigraphie

Die Zusammenstellung derartiger Fehlinterpretationen soll die Möglichkeiten der Vermeidung von invasiven röntgenologischen Methoden (Arteriographie, Venographie) oder von unnötigen Laparotomien aufzeigen.

B. U N T E R S U C H U N G S G U T

1.0 Patientenmaterial

Vom Zeitraum 2/1971 bis 10/1977 lag ein Bildmaterial von 13 Patienten vor, die unter dem röntgenologischen Verdacht eines Nieren- oder Nebennieren-Tumors auf den Vorfeldaufnahmen angiographisch untersucht wurden und bei denen sich eine Fehlinterpretation in der Vorfelduntersuchung durch die Angiographie sichern ließ.

1.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Tabelle 1: Geschlechtsverteilung ♂ : ♀ = 4 : 9

Bei den 13 untersuchten Patienten handelt es sich um 4 Männer und 9 Frauen.

Das mittlere Alter betrug bei den Frauen 38,1, bei den Männern 47,7.

2.0 Klinische Indikation zur Vorfelduntersuchung

Bei 77 % der Patienten (10) führte eine bestehende Hypertonie, die z.T. anfallsweise mit Werten von 180/90 bis 280/190 mm Hg auftrat, zur Anfertigung eines i.v. Pyelogramms. Neben Bluthochdruck bestanden häufig Adipositas (8 mal) und Diabetes mellitus (5 mal). Verdacht auf Nebennieren-Tumor wurde 8 mal, auf Nierentumor 1 mal geäußert, in 6 Fällen bestanden Nierenerkrankungen und in 3 Fällen unklare Oberbauchbeschwerden. Bei den weiblichen Patienten waren Hirsutismus (3 mal), erhöhte Testosteronwerte (2 mal), Stein-Leventhal Syndrom (1 mal) und Amenorrhoe (1 mal) die Symptome, die einen Nebennieren-Tumor vermuten ließen.

Tabelle 2: Verteilung der klinischen Symptome bei 13 Patienten

A) Verdacht auf Nebennieren-Erkrankung								
Pat.	Hyper- tonie	Adipo- sitas	Diabetes mell.	Hirsu- tismus	erhöhte Testo- steronwerte	Ameno- rrhoe	Ober- bauchbe- schwerden	Nieren- krank- heit
1. N.	x					x		
2. G.	x			x				
5. F.		x	x					
6. G.	x							x
7. Gr.	x						x	
8. W.	x	x		x	x			
10. H.	x	x	x					
12. F.				x	x			
13. K.	x	x		x				x
B) Verdacht auf Nierenerkrankung								
3. C.	x	x	x					x
4. S.	x	x	x				x	x
9. B.		x					x	x
11. W.	x	x	x					x

3.0 Röntgenologische Indikation zur Nebennieren-Angiographie

Veranlassung zur angiographischen Nebennieren-Untersuchung gaben auf den oberen Nierenpol projizierte Weichteilschatten von 3 - 9 cm Durchmesser in Abdomenleeraufnahme, Urogramm oder Tomogramm, die z.T. zur Eindellung der Niere oder zu ihrer Caudalverlagerung geführt hatten. Vergrößerte Nebennieren-Schatten oder vergrößerte Nebennieren-Logen ließen eine Nebennieren-Hyperplasie oder einen Nebennieren-Tumor vermuten.

Tabelle 3: Häufigkeit der Symptome, die zur Vorfelduntersuchung führten

Hypertonie	: 10
Verdacht auf Nebennierentumor	: 8
Adipositas	: 8
Diabetes mell.	: 5
Nierenerkrankungen	: 6
Oberbauchbeschwerden	: 3
Hirsutismus	: 3
Stein-Le venthal Syndrom	: 1
Testosteronwerte erhöht	: 2
Amenorrhoe	: 1
Verdacht auf Nierentumor	: 1

C. M E T H O D I K

1.0 Untersuchungstechnik

Unter Angiographie versteht man die röntgenologische Darstellung von Gefäßen nach Injektion eines wasserlöslichen Kontrastmittels (52).

Wir bedienen uns der 1953 von SELDINGER (60) eingeführten perkutanen transfemorale Angiographie, nach der sämtliche hier beschriebenen Patienten katheterisiert wurden.

Die Arterie (A.fem.) oder Vene (V.fem.) werden perkutan punktiert und ein flexibler Führungsdraht durch die Nadel eingeführt. Während der Draht in seiner Lage fixiert bleibt, wird die Punktionsnadel gegen einen Katheter ausgetauscht, der über dem Führungsdraht in die Arterie geschoben wird. Danach wird der Führungsdraht entfernt. Beim Katheterwechsel spielt sich der gleiche Vorgang ab.

Es wird eine Prämedikation von 1 ml Atropin, 10 mg Valium und 50 mg Dolantin i.m. 1 std. vor Untersuchungsbeginn verabreicht. Nach Lokalanästhesie von 1 % Xylocain wird eine Stichinzision in die Haut vorgenommen und die Faszie mit einer stumpfen Klemme gespreizt. Nach perkutaner Punktion der Arteria femoralis wird der Katheter nach SELDINGER eingeführt.

Die bei uns verwendeten Katheter sind aus strahlenundurchlässigem Polyäthylen oder Polyurethan fabrikmäßig gefertigt. Durch sie wird das Kontrastmittel an die gewünschte Stelle des Gefäßsystems gebracht. Der richtige Sitz des Katheters wird unter Durchleuchtung mit einer Probeinjektion per Hand von nur wenigen ml Kontrastmittel unter dem Bildverstärker kontrolliert.

Für die Aortographie verwenden wir einen Ducor - Pigtail - Katheter mit „funktionell geschlossenem“ Endloch und 12 Seitenlöchern. Er wird bei selektiven Untersuchungen gegen einen Ducor - Cobra - Katheter mit offenem Ende ohne Seitenlöcher ausgetauscht.

Bei der Venographie entnehmen wir Blutproben zur Hormonbestimmung und bedienen uns der von REUTER (56) beschriebenen Methode. Wir verwenden den gleichen Katheter wie bei der selektiven Nebennieren-Arterien-Darstellung.

Es werden Serienaufnahmen mit 14 Bildern mit einer Bildgeschwindigkeit von 2 Bildern pro sec mit dem AOT-Blattfilmwechsler angefertigt.

1.1 Untersuchungsmodus

Die Patienten wurden erst nach konventionellen Methoden (Abdomenübersicht, intravenöses Urogramm, Tomogramm) untersucht. Dabei ergab sich aufgrund eines Weichteilschattens ein Tumorverdacht und es wurden invasive Methoden angeschlossen (Aortographie, selektive Arteriographie, Coeliacographie, Venographie).

Übersichts-aortographie

Mittels Druckinjektion werden 60 ml Kontrastmittel (Urografin 76 %) mit 18 - 20 ml/sec injiziert, um die Aorta abdominalis und ihre Äste darzustellen. Außerdem dient sie dem Auffinden der Abgänge für die Nebennieren-Arterien, da wegen anderer überlagernder Schatten immer eine selektive Darstellung nötig ist.

Selektive Arteriographie

Der Abgang der Nieren- bzw. Nebennieren-Arterien wird mit einem speziell geformten Katheter sondiert. Wir verwenden entweder einen Ducor-Kobra- oder einen Sidewinder II-Katheter (Durchmesser French 6-7). Per Hand werden 6 - 8 ml Kontrastmittel bei der selektiven Nierenarteriographie injiziert. Geht die untere Nebennieren-Arterie von der Nierenarterie ab, kann sie gleichzeitig dargestellt ohne extra sondiert zu werden.

Selektive Coeliacographie (Darstellung der Arteria lienalis)

Liegt bei der selektiven Nierenarteriographie der Verdacht nahe, daß eine Nebennilz als Nebennieren-Tumor fehlinterpretiert wurde, so wird die Arteria lienalis über den Truncus coeliacus dargestellt. Dabei werden 60 ml Kontrastmittel selektiv in den Truncus coeliacus oder 40 ml superselektiv in die Arteria lienalis injiziert.

Venographie

Von der Vena femoralis aus wird mit einem gebogenen Katheter (Ducor - Cobra - Katheter) über die Vena cava inferior die Nebennieren-Vene selektiv katheterisiert und durch Injektion von 3 - 5 ml Kontrastmittel dargestellt. Vor der Injektion werden Blutproben zur Bestimmung von Hormonen und Katecholaminen entnommen.

2.0 Kontrastmittel

Bei dem von uns verwendeten Kontrastmittel handelt es sich um Urografin 76 % von der Fa. Schering AG (70).

1 ml Kontrastmittel enthält 0,1 g Na und 0,66 g Meglumin-Adimotrizat (Na und N-Methylglucaminsalz der 3,5 Bis-acetamido-2,4,6-trijod-benzoesäure oder Diatrizoesäure) in wäßriger Lösung (64).

Im allgemeinen besteht eine gute Kontrastmittelverträglichkeit (13, 55). Blutdruckkrisen kommen nur bei Phäochromocytomen vor. Sie sollten klinisch vor einer Angiographie bekannt sein. Der Patient muß dann mit β -Rezeptorenblockern vorbehandelt werden.

3.0 Anatomie

3.1 Größe, Form und Lage der Nebenniere

Die durchschnittliche Größe der Nebenniere beträgt 4x3x1 cm (33). Das Gewicht für beide Nebennieren beträgt nach BACHMANN 6-18 g (4).

Größe und Gewicht der Nebenniere ist schon beim Gesunden großen Schwankungen unterworfen; es läßt sich eine Korrelation zwischen Körperoberfläche und Nebennieren-Größe herstellen (22). Sie ist abhängig von Alter und Funktionszustand (Stimulierung durch ACTH). Die linke Nebenniere hat die Form eines Halbmondes bzw. einer Sichel, die rechte die Form einer Mitra. Ihre caudale Fläche, die dem oberen Nierenpol aufliegt, ist ausgehöhlt (69). Ein Fettpolster trennt sie von der Niere (40).

LANG (33) beschreibt die Lage der Nebenniere folgendermaßen: Die rechte Nebenniere grenzt an den oberen Nierenpol der rechten Niere, an die Vena cava inferior, den rechten, unteren Leberlappen und die hintere Fläche des Diaphragmas.

Die linke Nebenniere grenzt an den oberen Pol der linken Niere, den Magen, das Pankreas, die Aorta und die hintere Fläche des Diaphragmas.

Abhängig von der Lage der Milz berührt der Pankreasschwanz die Vorderfläche der linken Niere (20).

3.2 Gefäßversorgung der Nebenniere

Die Versorgung der Nebenniere ist nach WALDEYER (69) klassisch unterteilt in:

1. Arteria suprarenalis superior aus Arteria phrenica inferior
2. Arteria suprarenalis medialis aus Aorta
3. Arteria suprarenalis inferior aus Arteria renalis

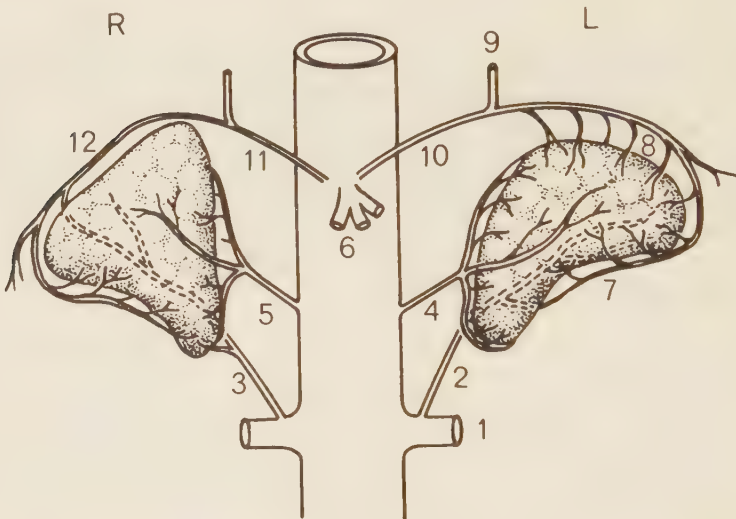


Abb. 1: Gefäßversorgung der Nebenniere - Zeichnung nach ROSSI (57)

- 1 Arteria renalis links
- 2 Arteria suprarenalis inferior, links
- 3 Arteria suprarenalis inferior, rechts
- 4 Arteria suprarenalis medialis links
- 5 Arteria suprarenalis medialis rechts
- 6 Truncus coeliacus
- 7 Ramus marginalis anterior
- 8 Arteria suprarenalis superior links
- 9 vorderer Ast der Arteria phrenica inferior
- 10 Arteria phrenica inferior links
- 11 Arteria phrenica inferior rechts
- 12 Arteria suprarenalis superior rechts

3.2.1 Variationen der vorgeschalteten Gefäße

Einige Autoren, die sich mit der selektiven Nebennieren-Arteriographie befaßt haben, berichten über erhebliche Normabweichungen (34, 46, 51, 58).

1958 untersuchten MERKLIN und MICHELS (40) die Nebennieren-Arterien und die Arteria phrenica inferior an 50 Leichen und verglichen ihre Beobachtungen mit 150 Arbeiten der Weltliteratur. Sie kamen zu dem Ergebnis, daß die klassische Einteilung der Nebennieren-Gefäßversorgung nicht den tatsächlichen anatomischen Gegebenheiten entspricht, sondern daß sie großen Variationen sowohl von Patient zu Patient als auch von Seite zu Seite im gleichen Patienten unterworfen ist:

Arteria suprarenalis superior: 4 - 30 obere Nebennieren-Äste kommen überwiegend aus dem Stamm oder der hinteren Abzweigung der Arteria phrenica inferior.

Arteria suprarenalis medialis: Sie zeigt eine starke Variationsbreite, ist zu 85 % ein Einzelgefäß, das vorwiegend der Aorta entspringt, aber auch der Arteria phrenica inferior, dem Truncus coeliacus oder der Arteria renalis. Die Arterie ist oft doppelt, manchmal aber auch nicht vorhanden, oder durch eine andere Arterie (Arteria suprarenalis superior, Arteria suprarenalis inferior) ersetzt.

Arteria suprarenalis inferior: Sie spielt die größte Rolle, da sie das Gefäß mit dem größten Kaliber ist und den größten Teil der Drüse versorgt. Sie entspringt am häufigsten der Arteria renalis, gefolgt von einem doppelten Ursprung aus Aorta und Arteria

renalis und nur aus der Aorta. Manchmal bildet sie auch einen gemeinsamen Stamm mit der Arteria suprarenalis medialis oder ist doppelt angelegt.

Die Blutversorgung der Nebenniere steht in enger Beziehung zu der der Niere. Ein die Fettkapsel der Niere versorgender Ast gibt häufig eine Arteria suprarenalis inferior ab, die ihrerseits Äste zur Nierenkapsel oder zum Nierenpol entsendet (40).

Tabelle 4: Ursprungsvarianten der Nebennieren-Arterien nach MERKLIN und MICHELS (40) 1958, (zit. aus ZOTZ, 74)

Arteria suprarenalis superior:	mehr als 90 % aus Arteria phrenica inferior.
Arteria suprarenalis medialis:	Aorta, Arteria phrenica inferior, Truncus coeliacus, Arteria renalis, Arteria suprarenalis inferior, Arteria suprarenalis superior, meist Einzelgefäß, kann aber auch von mehreren Gefäßen ausgehen.
Arteria suprarenalis inferior:	46 % aus Arteria renalis, 16 % aus Aorta, 38 % aus beiden.

3.3 Nebennieren-Venen

Jede Nebennieren-Drüse hat normalerweise eine Zentralvene und ihre Anatomie ist konstant (30, 42).

CUNNINGHAM (zit. bei JOHNSTONE, 27) beschreibt 1951 die Nebennieren-Venen folgendermaßen:

Jede Drüse entleert sich in einer einzigen großen Vene, die durch den Hilus austritt. Die rechte Vene mündet in die Vena cava

inferior ca. 4 cm oberhalb der rechten Nierenvene (62, 67). Manchmal vereinigt sie sich noch vorher mit einer kleinen Lebervene (44, 67). Die Kapselvenen beider Seiten fließen in die jeweilige Nebennieren-Vene, Vena phrenica inferior, Nierenvene, perirenale Fettvene (27). Das innere Venensystem besteht aus Sinusoiden der Nebennieren-Rinde und aus Venolen, die sich in große venöse Stämme ergießen; diese wiederum vereinigen sich und bilden so die Vena suprarenalis (39).

4.0 Angiographische Kriterienauswertung

In der Darstellbarkeit der normalen und der pathologischen Nebenniere und ihrer Gefäße besteht ein wesentlicher Unterschied. Es werden zuerst die Kriterien in der Arteriographie, dann in der Venographie besprochen.

4.1 Darstellbarkeit der normalen Nebenniere im Arteriogramm

Über die Darstellung der parenchymatösen Phase normaler Nebennieren liegen verschiedene Ergebnisse vor. SÜSSE (63) beobachtete im Aortogramm keine Darstellung, EDSMAN (16) nur gelegentlich und FAGERBERG (17) in 4 %, LUDIN (34) in 60 %. AHLBÄCK (1) sah in 50 % und MÜLLER (46) in 66 % nur die rechte Nebenniere. Als Gründe für seine Beobachtung gibt SÜSSE (63) die spezielle Hämodynamik der kleinen Gefäße an und die eventuell zu starke Verdünnung des in den Nebennieren ankommenden Kontrastmittels.

4.2 Größe, Form und Lage der Nebenniere im angiographischen Bild

Die Größenbestimmung der Nebenniere im Arteriogramm ist nicht immer möglich (2).

LUDIN (35) zeigt, daß sich die linke Nebenniere im Gegensatz zu anatomischen Befunden röntgenologisch in etwa der Hälfte der Fälle als Dreieck darstellt. Die rechte Nebenniere hingegen erscheint

schmal bandförmig (35). Dieses röntgenologische Erscheinungsbild beruht auf der Lage der Nebenniere im Raume (26, 34) und ihrer Projektion durch die Röntgenstrahlen. LUDIN (34) weist auf die zeitliche Veränderung des angiographischen Nebennieren-Bildes hin. Ist die Nebenniere wenigstens teilweise im Profil getroffen, so läßt sich ein Übergang von einer parallel-linearen Struktur in einen mehr homogenen Schatten feststellen. Diese Erscheinung spiegelt die Zirkulationsverhältnisse in der Nebenniere wieder; und zwar durchströmt das kontrastierte Blut zunächst die Rinde, während der Markraum ausgespart bleibt (zentrale Aufhellung im Röntgenbild). Er wird erst später durchflossen, wodurch der „klassische Dreiecksschatten“ (12) entsteht. Nach LUDIN (34) liegt die rechte Nebenniere meist oberhalb, die linke partiell ventromedial des oberen Nierenpols. BALAU (2) teilt diese Ansicht.

4.3 Gefäßdarstellung der Nebenniere im Arteriogramm

Obwohl die Nebennieren zu den am stärksten durchbluteten Organen gehören (34, 51), bereitet die Darstellung der normalen Nebennieren Schwierigkeiten (GOODWIN, zit. b. BOIJSEN, 7). Sie sind bedingt durch die Variabilität der Nebennieren-Arterien (7) und durch ihr kleines Kaliber (15, 47, 51) sowie durch die Variationsbreite der Zuflüsse und die Variation von Form und Lage der Nebennieren. Ein Tumor hingegen „zieht Blut bzw. Kontrastmittel an“ (63) und so kann, ganz generell gesagt, eine tumortragende Nebenniere und ihre Arterien sich besser mit Kontrastmittel füllen (63).

Weiterhin ist die Darstellbarkeit abhängig von der Untersuchungsmethode, der Art und Geschwindigkeit der Kontrastmittel-Applikation und der Aufnahmetechnik (47). Eine langsame Kontrastmittel-Injektion führt zu starker Verdünnung des Kontrastmittels (34, 46), und damit zu einer Kontrastminderung (47). Optimale Ergebnisse bezüglich des Füllungsablaufs würde eine Schnellseriographie mit 6 Aufnahmen pro sec bei kurzen Belichtungszeiten und optimaler Röntgentechnik liefern (47).

Ein weiteres Problem stellt die Überlagerung durch kleine abdominale Arterien (34) oder andere Strukturen (15, 34, 47) dar, auf die später noch ausführlich eingegangen wird.

4.3.1 Selektive Arteriographie der Nebennieren-Arterien

RESCHKE (55) schreibt, daß die mittleren unmittelbar von der Aorta abgehenden Nebennieren-Arterien in 50 % der Fälle (das sind 80 % der gelungenen Darstellungen) zu einer vollständigen Organanfärbung führen.

MERKLIN und MICHELS (40) empfehlen, sich auf die Darstellung der Arteria suprarenalis inferior als der wichtigsten Arterie zu beschränken, da sie den dicksten und größten Teil der Drüse versorgt.

Die selektive Katheterisierung der Nebenniere war gegenüber der Aortographie von großem diagnostischem Wert. Sehr kleine Tumoren, die sich im Aortogramm nicht darstellen ließen (51), konnten jetzt schon im operativen Frühstadium erkannt werden (47).

4.3.2 Selektive Arteriographie der Nierenarterien

Das Nierenarteriogramm ist eine Routineuntersuchung für die Bewertung der Hypertonie (7). Die selektive Injektion von Kontrastmittel in die Nierenarterie gibt oft schon eine detaillierte Information über die unteren Nebennieren-Arterien (7) und liefert somit gleichzeitig Hinweise auf eine eventuelle Beteiligung der Nebenniere bei der Hypertonie (63). ESCH (15), der der gleichen Meinung wie BOIJSEN (7) ist, hat bei 35 Nierenarteriographien in 12 Fällen als Zufallsbefund Nebennieren-Gefäße gesehen. Eine vollständige Darstellung der Nebennieren-Arterien über die selektive Nierenarteriographie gelang RESCHKE (55) in 4 %, LUDIN (34) beurteilt seine eigenen Resultate als noch unbefriedigend. SHRAGO (61) beschreibt 2 ungewöhnliche Fälle von Nebennieren-Tumoren, die ihren arteriellen Zufluß hauptsächlich von den Nierenarterien erhalten.

4.3.3 Aortographie

SÜSSE (63) ist keine Darstellung der Nebenniere, weder eine sichtbare Füllung der Gefäße, noch eine sichtbare Anfärbung des Parenchyms bei 850 Aortographien aufgefallen.

Daneben machte er in 12 Aortogrammen die Beobachtung, daß Nebennieren-Gefäße gefüllt waren, die postoperativ als pathologisch angesehen werden mußten. Er folgerte daraus, daß im Aortogramm nur bei Vorliegen eines gefäßreichen Nebennieren-Tumors eine sichtbare Anfärbung von Gefäßen und Parenchym möglich ist, und zwar durch „Abzug“ (63) von Kontrastmittel aus Aorta, Arteria phrenica abdominalis oder Arteria renalis durch den Tumor.

4.3.4 Venographie

Obwohl das venöse Nebennieren-Bild im Angiogramm oft in hervorragenden Details gesehen wird, ist die vollständige Füllung der intraglandulären Venen variabel und wahrscheinlich vom Tonus der longitudinalen Muskelbündel abhängig (14).

REUTER (56) beschreibt das Bild der linken, normalen Nebenniere als sehr konstant und deutlich ausgeprägt: 1 oder 2 Zentralvenen verlaufen vom Apex längs der Achse normalerweise zum Zentrum der Drüse. Einige Äste kommunizieren mit Kapselvenen. Nachdem die Hauptvene die Drüse verlassen hat, erhält sie normalerweise einen Zufluß von der Vena phrenica inferior, was manchmal bei einem Reflux sehr schön dargestellt wird. Das Kontrastmittel fließt dann über die Vena phrenica inferior zur Vena lienalis und Vena porta via kleiner Venae gastricae. Das allgemeine Erscheinungsbild der Drüse ist das eines Ulmenblattes, dessen Blattrippen die adrenalen Venenäste präsentieren. Die venösen Abflüsse der normalen rechten Drüse sind weniger konstant, doch es bestehen 2 vorherrschende Muster:

Entweder fließt eine einzige Hauptvene in der Längsrichtung der Drüse ab oder eine kurze Hauptvene war in 2 oder mehrere primäre Äste aufgeteilt. KAHN (30) beschreibt eine kurze rechte Vene, deren Äste am Katheterende strahlenförmig angeordnet sind. Er

hat weiterhin extraadrenale Venen, die auch gefüllt sein können, beobachtet: Vena phrenica inferior, renale Kapselvenen, retroperitoneale Venen und eine kleine Lebervene, die auch als rechte adrenale Vene mißgedeutet werden kann.

COPE (14) beobachtete bei normal zu erwartenden Nebennieren-Venen gelegentlich Distorsionen und Vergrößerungen bei einem normal zu erwartenden venographischen Bild bei Patienten, die klinisch keinen Anhalt für eine Nebennieren-Erkrankung boten. Er beurteilt deshalb dieses veränderte Bild als „nicht ungewöhnlich“, da es eine physiologische Involution bei älteren Patienten präsentieren kann. Es kann aber auch durch andere retroperitoneale Krankheiten, die durch Trauma, Hämorrhagie oder Infektion unter Mitbeteiligung des Venensystems hervorgerufen werden, entstehen.

Das pathologisch veränderte Nebennieren-Venenbild beschreibt REUTER (56) folgendermaßen: Bei Nebennierenrinden-Hyperplasie ist die Drüse groß und oval, die Venen sind dilatiert und verstreut. Beim Nebennieren-Tumor sind die inneren Venen verlagert und liegen um den Tumor verstreut. Die Kapselvenen sind dilatiert und um den Tumor angeordnet. Die Verlagerung der Zentralvene erlaubt eine grobe Schätzung der Tumorgröße (30). Beim Hyperaldosteronismus werden die Venen durch das kleine Adenom verlagert (67).

Durch die Venographie kann nicht unterschieden werden, um was für einen Tumor es sich handelt (14, 45, 56, 67), dies ist aber klinisch leicht möglich (67). Zur Differenzierung von Nebennieren-Tumor und Hyperplasie jedoch ist die Venographie die beste röntgenologische Methode (67).

4.4 Seitendifferenz in der Nebennieren-Darstellung

4.4.1 Arteriographie

Bei der Arteriographie wurde von allen Autoren (16, 46, 47, 55)

mit Ausnahme LUDINS (34) aufgeführt, daß rechts eine Darstellung häufiger gelingt als links. Auf der linken Seite wird die Darstellung durch eine Überlagerung von Niere und Nebenniere (16, 68), durch die Magenluftblase oder Darmgase (46), durch den Pankreasschwanz oder durch Milzvarianten erschwert (67). MÜLLER (46) und RESCHKE (55) räumen jedoch ein, daß nach einiger Erfahrung auch die Ergebnisse auf der linken Seite befriedigend waren.

Tabelle 5: Seitendifferenz in der Nebennieren-Arteriographie

Autoren	N	Methode	Darstellbarkeit	
			rechts	links
EDSMAN (16)	8	Aortographie	rechts häufiger	als links
MÜLLER (46)	gering	Nierenarteriographie	2/3 der Fälle	weniger oft
RESCHKE (55)	32	selektive Arteriographie	rechts häufiger	als links
MÜNSTER (47)	14	selektive Nebennieren-angiographie	rechts besser	als links
KAHN (29)	14	selektive Nebennieren-angiographie	gute Darstellung	bei allen Fällen
AHLBÄCK (1)	—	Aortographie	50 %	seltener als rechts
LUDIN (34)	92	Aortographie mit Valsalva-Bedingung	60 %	60 %
LUDIN (34)	43	Aortographie ohne Valsalva-Bedingung	65 %	70 %

4.4.2 Venographie

Bei der Venographie fällt die Darstellung der linken Seite leichter (10, 19, 43, 56, 62, 67), da die Lage der rechten Vena suprarenalis nicht genau bestimmt werden kann wegen des Vorhandenseins von mehreren kleinen Lebervenen (62) und ihrer direkten Einmündung in die Vena cava inferior.

Nur MITTY (45) fand eine gleich gute Katheterisierbarkeit beider Seiten, nachdem Anfangsschwierigkeiten bei der Auffindung der rechten Nebennieren-Vene gemeistert worden waren. Auch COPE (14) berichtet, daß beide Nebennieren-Venen mit Leichtigkeit katheterisiert werden können.

Tabelle 6: Seitendifferenz in der Nebennieren-Venographie

Autoren	N	Methode	Darstellbarkeit der	
			rechten Nebenniere	linken Nebenniere
REUTER (56)	45	Venographie	85 %	95 - 98 %
CERNY (10)	22	Venographie	85 %	
VOEGELI (68)	34	Venographie	65 %	96 %
STARER (62)	8	Venographie	zweifelhaft	erfolgreich
MIKAELSSON (42)	21	Venographie	86 %	90 %
DAVIDSON (19)	58	Venographie	77 %	91 %
MITTY (45)	80	Venographie	94 %	94 %

4.5 Größe des Tumors bzw. Pseudotumors

Als Pseudotumoren erscheinen im Röntgenbild rundliche Verdichtungsbezirke mit einer Ausdehnung von 3 - 12 cm Durchmesser.

D. E R G E B N I S S E

1.0 Kasuistik

1.1 Anamnese und durchgeführte Untersuchungen bei 13 Patienten

1. Patient: N. S., ♀, 30 Jahre (Abb. 1a - e)

1970 wurde in Paris eine primäre Amenorrhoe und Ovarialagenesie mit hypoplastischem Genitale festgestellt.

Vor 4 Jahren traten zum erstenmal eine ausgeprägte Muskelschwäche, Tachycardie und tetanische Anfälle auf. Im Blut wurde ein Calciummangel festgestellt und der Blutdruck zeigte Werte von 220 mm Hg.

Die Patientin kommt jetzt mit gleicher Symptomatik zur Angiographie. Die Röntgenaufnahmen einer mit Kontrastmittel durchgeführten Nephrotomographie (Abb. 1a) zeigen einen linksseitigen ca. 4 cm großen Tumor im Bereich der Nebenniere. Ein Verdacht auf CONN' Syndrom wird geäußert.

Die Werte von Plasmacortisol, PRA sowie der Aldosteronexkretionsrate liegen im Normbereich.

Auf einer von uns angefertigten Abdomenleeraufnahme besteht weiterhin der Verdacht auf einen Nebennieren-Tumor.

Die Übersichtsaortographie (Abb. 1c) und selektive Nierenarteriographie (Abb. 1b) zeigen eine normalgroße linke Nebenniere. Die Lienalisarteriographie (Abb. 1d) brachte das Ergebnis: der auf den linken oberen Nierenpol projizierte Schatten entspricht einem Teil der Milz, die an dieser Stelle gelappt erscheint und dem Pankreasschwanz, dessen Parenchym sich in der arteriellen Phase anfärbt. In der venösen Phase (Abb. 1e) wird ein weiterer Überschattungseffekt durch die Vena lienalis dargestellt. Der Hauptanteil entfällt auf die gelappte Milz.

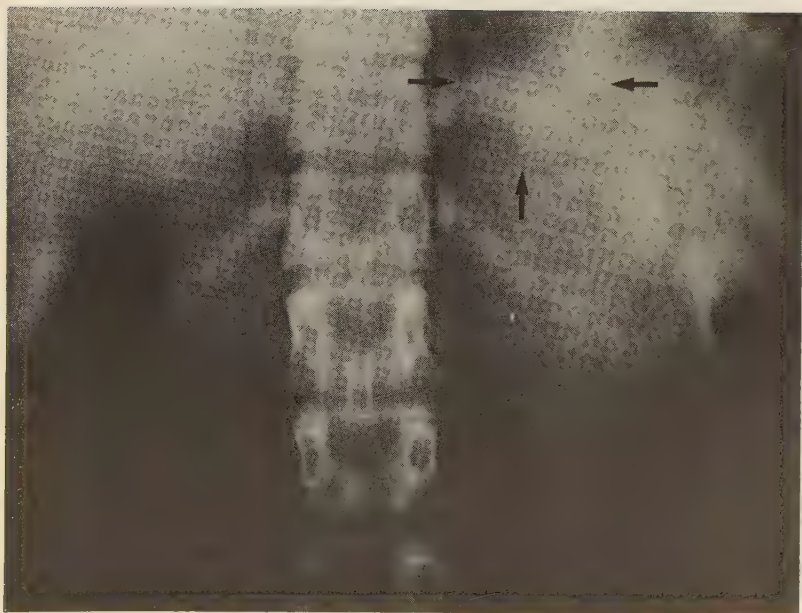


Abb. 1a

N.S., 30 Jahre, weiblich

Tomographie der Nieren und Nebennieren

Großer Weichteilschatten (←), der partiell den oberen Pol
der linken Niere überlagert und einen Nebennierentumor vortäuscht.



Abb. 1b

Selektive Nierenarteriographie links

Unauffällige linke Niere. Keine Zeichen einer Verdrängung,
kein Anhalt für Tumor im Bereich der Nebenniere.



Abb. 1c

Abdominale Übersichtsaortographie - Parenchymphase

Kontrastierung einer normalgroßen linken Nebenniere (➡).



Abb. 1d

Selektive Lienalisarteriographie - späte arterielle Phase

Gute Parenchymanfärbung des Pankreasschwanzes (←).

Gelappte Milz, beide überlagern den linken oberen Nierenpol.



Abb. 1e

Selektive Lienalisarteriographie - venöse Phase

Erhebliche Lappung der Milz mit intensiver Anfärbung ().
Die Vena lienalis überlagert ebenfalls den oberen
Nierenpol.

Der Weichteilschatten im Tomogramm ist ein Überlagerungs-
effekt von Milz, Pankreasschwanz und Milzgefäßen.

2. Patient: G. A. ⁰/₊, 32 Jahre (Abb. 2a - d)

Seit dem 19. Lebensjahr wurde mehrmals erhöhter Blutdruck festgestellt. Nach einer Schwangerschaftstoxikose traten anfallsweise Tachykardien und Bluthochdruckkrisen (180/90 mm Hg) auf, die von extremen Kopfschmerzen, Schweißausbruch und Angstzuständen begleitet waren. Ein auswärtiges Aortogramm ließ einen Nebennieren-Tumor links vermuten.

Die Bestimmung der VMA ist normal. Ein unter dem klinischen Verdacht eines Phäochromozytoms von uns angefertigtes Tomogramm ergibt keinen Anhalt für einen raumfordernden Prozeß. Bei der selektiven Nierenarteriographie (Abb. 2b) sind die Nieren regelrecht und es besteht kein Verdacht auf einen Nebennieren-Tumor. Die selektive Arteriographie der Arteria lienalis zeigt in der arteriellen Phase (Abb. 2c) eine Parenchymkontrastierung des Pankreasschwanzes und in der venösen Phase (Abb. 2d) wird eine überlagernde akzessorische Milz dargestellt. Der linke obere Nierenpol ist normal.



Abb. 2a

G. A., 32 Jahre, weiblich

Abdominale Arteriographie der Aorta

Verdacht auf raumfordernden Prozeß im Bereich der Nebenniere
oder Niere (←).



Abb. 2b

Selektive Arteriographie der linken Niere

Unauffälliges Gefäßmuster, keine Tumorzeichen.



Abb. 2c

Selektive Arteriographie der Arteria lienalis - arterielle Phase
Parenchymkontrastierung des Pankreasschwanzes (↑).

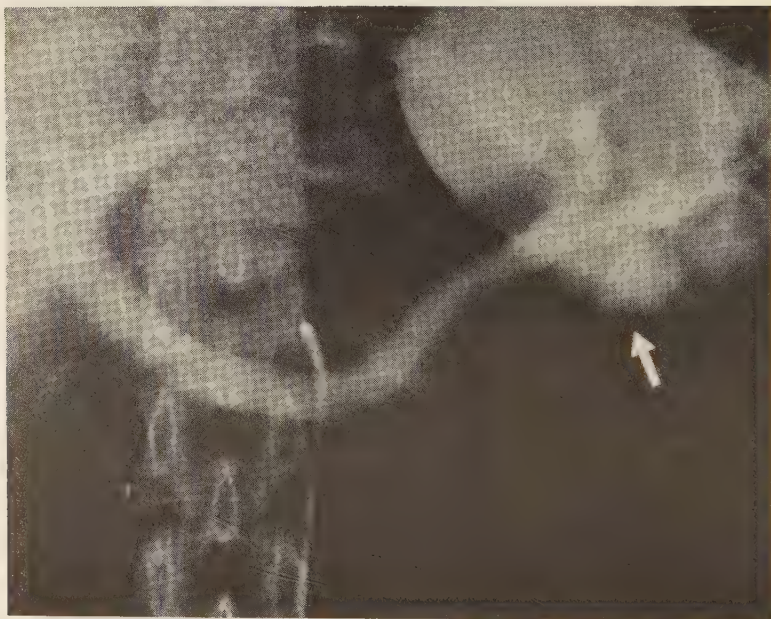


Abb. 2d

Selektive Arteriographie der Arteria lienalis - venöse Phase

Darstellung einer Nebenmilz (). Die akzessorische Milz und Teile des Pankreasschwanzes erklären den Weichteilschatten oberhalb der linken Niere.

3. Patient: C. A. ♂, 33 Jahre (Abb. 3a - d)

Bei dem adipösen Patienten bestand ein latenter Diabetes mellitus und ein Hypertonus mit Werten von 190/140 mm Hg. Der Patient wurde wegen Leberbeschwerden eingewiesen. Die BSG war erhöht (30/57) und zeitweise war Eiweiß im Urin nachweisbar, Kreatinin wurde normal ausgeschieden.

Das unter dem Verdacht einer Nierenerkrankung angefertigte intravenöse Pyelogramm zeigte normale Nieren, jedoch lag die rechte Niere etwas höher als die linke. Auf der Abdomenleeraufnahme ist craniolateral der linken Niere ein 6 cm Durchmesser großer Verdichtungsbezirk angelagert; es wird die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um einen großen Milzschatten handeln könnte. Das Tomogramm (Abb. 3a) zeigt außerdem, daß der Schatten den oberen Pol der linken Niere eindeutet und keine sichere Verbindung zum Nierenparenchym besteht.

Eine anschließende Angiographie mit selektiver Darstellung der Arteria renalis links (Abb. 3b) gibt keinen Hinweis auf einen raumfordernden Prozeß bzw. eine Nierenarterienstenose.

Bei der Arteriographie des Truncus coeliacus (Abb. 3c) wird in der arteriellen Phase eine 7 x 4 cm große Nebenmilz in Projektion auf den linken oberen Nierenpol dargestellt, sie wird über Seitenäste der Arteria lienalis versorgt. Eine gleichzeitige Überlagerung von Pankreasschwanz und Milzgefäßen wird auch in der venösen Phase (Abb. 3d) demonstriert.

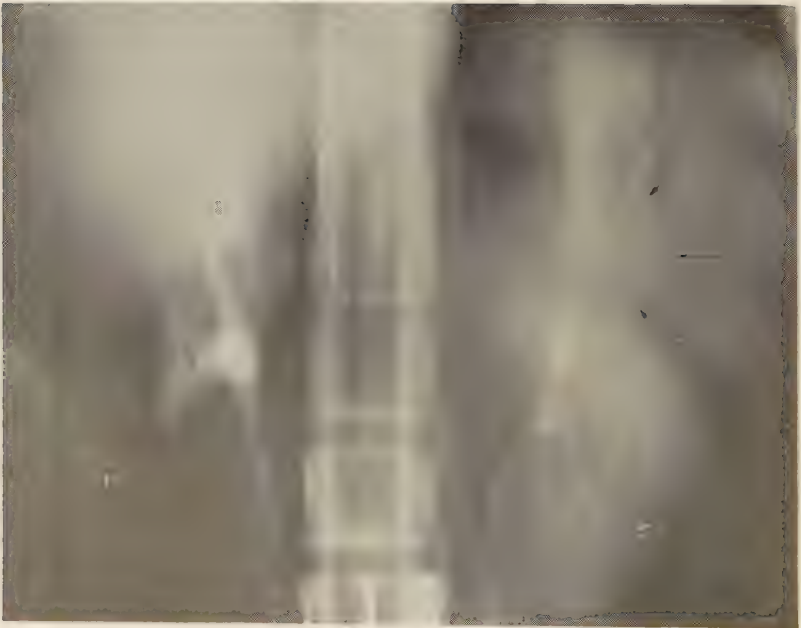


Abb. 3a

C. A., 33 Jahre, männlich

Tomographie der Nieren und Nebennieren mit Kontrastmittel

Eindeutung des oberen Poles der linken Niere. Tumorschatten (←)
am oberen Pol der Niere. Verdacht auf Raumforderung der
Nebenniere.



Abb. 3b

Selektive Arteriographie der linken Niere

Normales Nierenarteriogramm, kein Anhalt für Nieren- oder
Nebennieren-Tumor.



Abb. 3c

Arteriographie des Truncus coeliacus - arterielle Phase

Darstellung einer Milzvariante und gleichzeitige Überlagerung von Pankreasschwanz und Pankreaskorpusanteilen (▼ ▼ ▼). Der obere Nierenpol ist in die Strukturen einbegriffen.

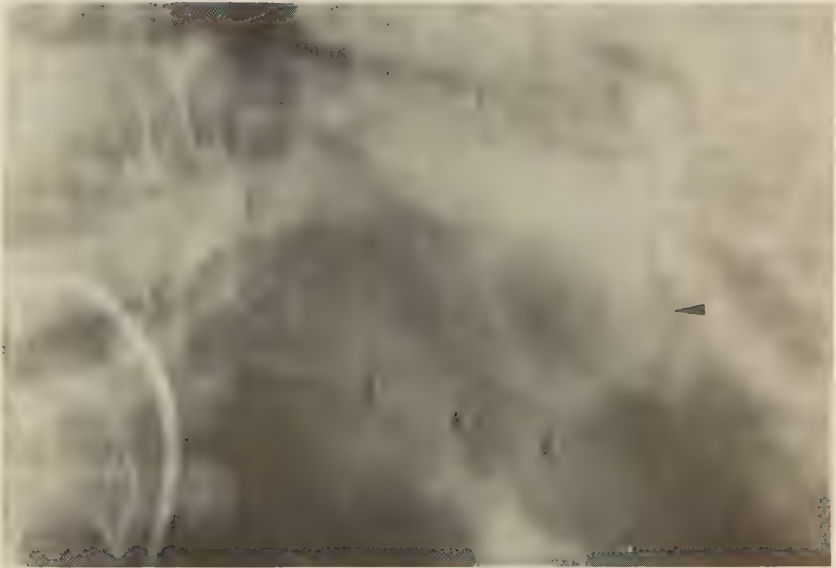


Abb. 3d

Arteriographie des Truncus coeliacus - venöse Phase

Anfärbung der Vena lienalis. Milzvariante, Pankreas und Milzgefäße täuschen im Tomogramm die Raumforderung vor (▼ ▼ ▼).

4. Patient: S. D., $\frac{0}{7}$, 52 Jahre (Abb. 4a - b)

Seit 14 Jahren besteht eine labile Hypertonie mit Werten von 180/110 mm Hg und Adipositas.

Mit 45 Jahren erlitt die Patientin einen Schlaganfall. Sie wurde wegen seit Jahren bestehender Rückenschmerzen eingeliefert und klagt auch über Schwitzen und Völlegefühl im Oberbauch. Unter der Verdachtsdiagnose Pyelonephritis beiderseits bzw. Nierentumor beiderseits wird ein intravenöses Pyelogramm angefertigt. Die Abdomenleeraufnahme zeigt mehrere fragliche konkrementverdächtige Verschattungen in Projektion auf die linke Niere und auf das kleine Becken. Im Pyelogramm steht die rechte Niere deutlich tiefer als die linke, wahrscheinlich ist sie infolge Hepatomegalie verdrängt und gekippt. Das Tomogramm liefert keine Hinweise auf Konkreme oder einen Tumor.

Um einen Nierentumor rechts auszuschließen, wird eine Aortographie mit selektiver Katheterisierung der Arteria renalis beiderseits angeschlossen. Die rechte Niere ist unauffällig und bietet keinen Anhalt für einen Tumor.

Die linke Niere ist dabei angefärbt und ebenfalls unauffällig, doch stellt sich etwas lateral ein 3 cm großer runder Schatten am oberen Nierenpol dar, der von der Kapselarterie (Abb. 4a) versorgt wird und einer Nebenniere entspricht (Abb. 4b).

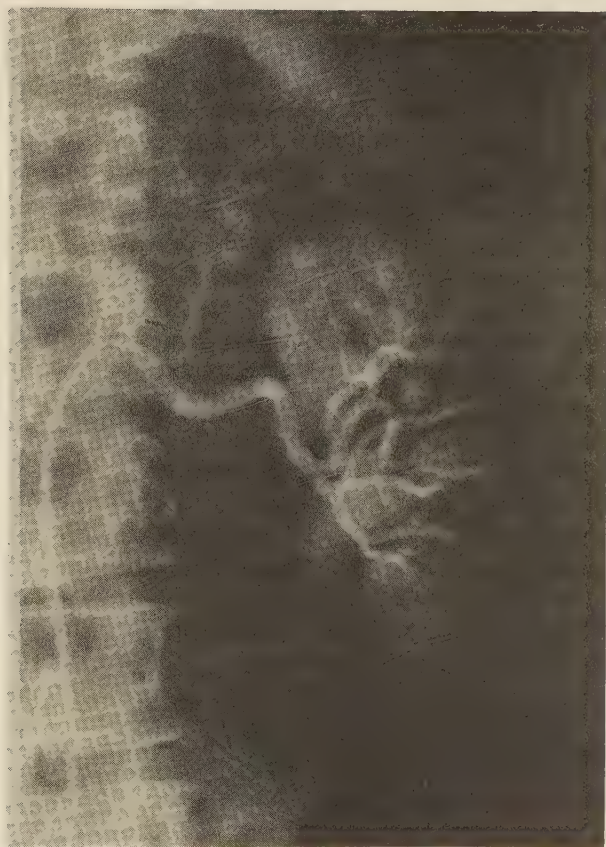


Abb. 4a

Selektive Nierenarteriographie - arterielle Phase
Kapselarterie (➡), aus der die Nebenniere und
eine lateral gelegene Nebennilz versorgt werden.



Abb. 4b

Parenchymphase

Partielle Parenchymanfärbung der Nebenniere ()
und einer kleinen Nebennilz ().

5. Patient: F. W. ⁰/₇, 21 Jahre (Abb. 5a - c)

Bei der Patientin bestand der klinische Verdacht auf einen M. Cushing, da sie in den letzten 1 1/2 Jahren stark an Gewicht zugenommen hatte (10 kg) und unter ständigen Kopfschmerzen, Müdig- und Mattigkeit litt. Ein leichter Diabetes mellitus war ebenfalls nachweisbar.

Der Dexamethasonetest zeigte eine normale Basisausscheidung. Die klinische Untersuchung der Patientin ergab keine für M.Cushing typischen Körperveränderungen.

Um die Frage einer Nebennieren-Hyperplasie zu klären, wurde ein intravenöses Pyelogramm angefertigt, das normal ausfiel. Im Tomogramm (Abb. 5a) fiel auf, daß die linke Nebennieren-Loge und der linke Nebennieren-Schatten größer als rechts waren, so daß der Verdacht einer Nebennieren-Hyperplasie bestand.

Die Nieren (Abb. 5b) und Nebennieren-Arteriographie zeigt angiographisch unauffällige Nieren und normalgroße Nebennieren beiderseits.

In der Übersichtsaortographie (Abb. 5c) ist eine geschlängelte Arteria lienalis dargestellt, die zusammen mit normalen Nebennieren und Milzrand den Weichteilschatten erklären.



Abb. 5a

F. W., 31 Jahre, weiblich

Tomographie der Nieren

Verdacht auf Nebennierentumor links (↓↓↓).



Abb. 5b

Selektive Nierenarteriographie links

Normales Nierenarteriogramm, keine Tumorzeichen

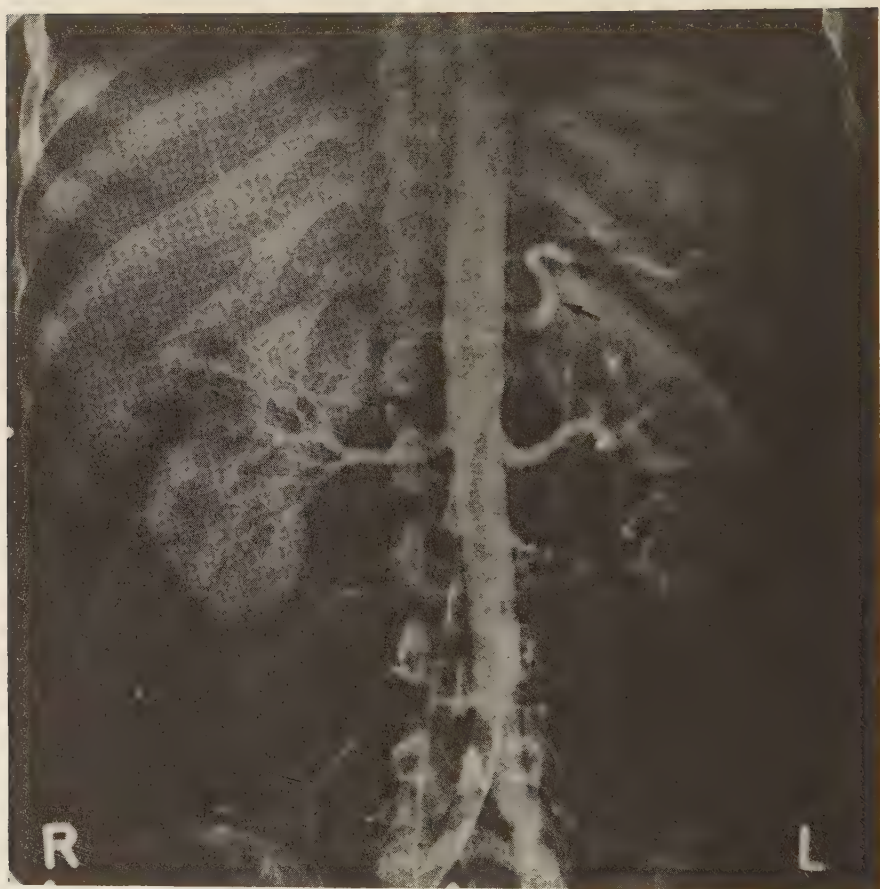


Abb. 5 c

Abdominale Übersichtsaortographie

Geschlängelte Arteria lienalis (←), Milzrand und normale Nebenniere erklären den Weichteilschatten, der als Tumorverdacht angesehen wurde.

7. Patient: G. U. ♂, 42 Jahre (Abb. 7a - g)

Seit 7 Jahren ist eine labile Hypertonie mit Werten bis 200/110 mm Hg bekannt. Eine antihypertensive Therapie wurde schlecht vertragen.

Der Patient klagt jetzt über Schmerzen im rechten Oberbauch, Schwindel und Leeregefühl im Kopf.

Die Bestimmung der VMA ergibt normale Werte.

Das wegen Nebennieren-Tumorverdacht angefertigte Uro- und Tomogramm zeigt beiderseits ein normales Nierenbeckenkelchsystem, wobei jedoch auf der linken Seite ein dem oberen Nierenpol aufgelagerter ca. 9 cm Durchmesser großer rundlicher Tumor dargestellt ist (Abb. 7a), der zu einer konkaven Eindellung der linken Niere geführt hat. Die linke Nebenniere ist von lateral leicht komprimiert. Zur Abklärung dieses Befundes wird eine Aortographie durchgeführt, bei der sich der vermutete Tumor als ein Polysplenie Syndrom darstellt.

Auf der Thoraxaufnahme ist ein partieller Situs inversus mit Verlagerung des Magens nach rechts zu sehen, als Folge einer Drehungsanomalie des MD-Kanals. Das Herz liegt an normaler Stelle.

Die selektive Nebennieren-Veno- und Arteriographie zeigt normale Nebennieren, die linke Nebenniere ist von lateral (Abb. 7c, 7e) von einer Raumforderung komprimiert. Die selektive Arteriographie der Arteria lienalis mit a.p.- (Abb. 7f) und Lateralprojektion (Abb. 7g) deckt als vermuteten Tumor eine Kugelmilz, die den oberen linken Nierenpol deformiert hat, und eine Nebenzugmilz auf.



Abb. 7a

G. U., 42 Jahre, männlich

Tomographie der Nieren und Nebennieren nach Kontrastmittelgabe

Große Raumforderung, die den oberen Pol der linken Niere deformiert hat (←). Angedeutet ist die Nebenniere von lateral her komprimiert (▼ ▼ ▼).



Abb. 7b

Thoraxübersichtsaufnahme

Partieller Situs inversus, Magen auf der rechten Seite gelegen.
Mißbildung im Bereich des Aortenbogens (nicht abgeklärt).

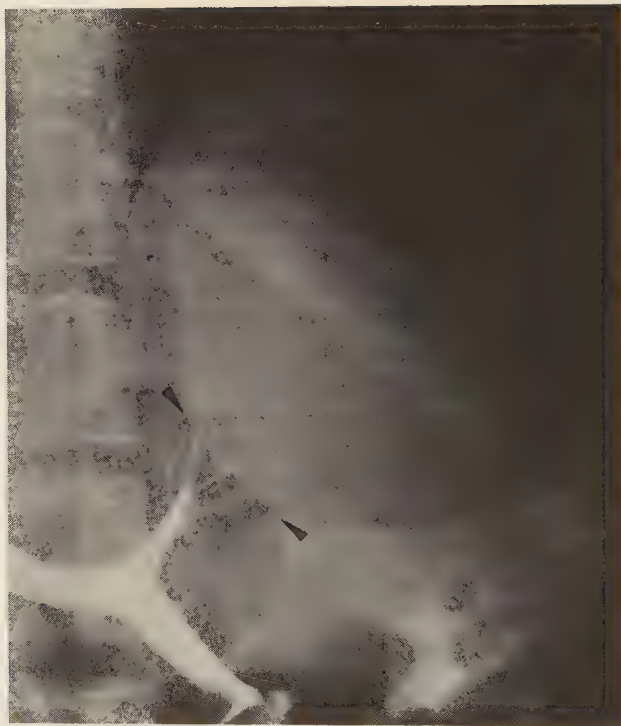


Abb. 7c

Selektive Nebennieren-Venographie links

Deformierung der Nebenniere durch großen Weichteilschatten
(► ◄) von lateral her. Die Raumforderung liegt außerhalb
der Nebenniere.



Abb. 7d

Reflektive Arteriographie der Arteria suprarenalis
media - arterielle Phase: normale Nebennieren-
Arterien, keine Tumorgefäße (—→).



Abb. 7e

Paranechymotase: Kompression der Nebenniere von
lateral (▼ ▼ ▼). Kein Anhalt für Nebennieren-
Tumor.



Abb. 71

Selektive Arteriographie der Arteria lienalis - Anterio-posteriore Projektion

Kugelmilz, deren Beziehung zum oberen Nierenpol deutlich sichtbar ist.

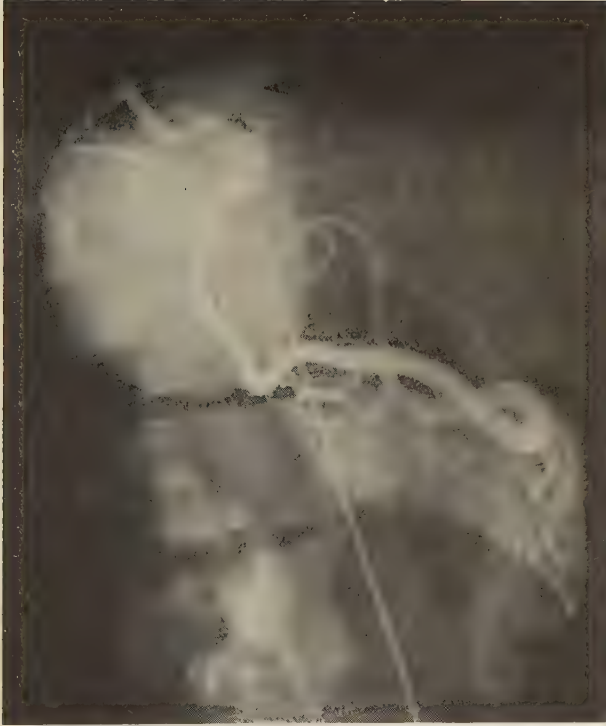


Abb. 7g

Selektive Arteriographie der Arteria lienalis - laterale
Projektion

Kugelmilz und kleine Nebenzmilz (←). Die Kugelmilz
deformiert den oberen Nierenpol.

13. Patient: K. R. ⁰/₄, 38 Jahre, (Abb. 13a - c)

Vor 12 Jahren wurde eine Nephrotomie links wegen Pyonephrose durchgeführt.

Seit 8 Jahren besteht eine schwere arterielle Hypertonie mit Werten von 220/140 mm Hg, Adipositas, seit 1/2 Jahr Luftnot bei Belastung.

Um eine arterielle Genese der Hypertonie auszuschließen, diente ein intravenöses Pyelogramm, das ein protrahiert ablaufendes Kontrastmittel rechts zeigte. Die Patientin wurde mit Antihypertensiva auf einen Blutdruck von 140/90 mm Hg eingestellt.

Bei einem späteren klinischen Aufenthalt im gleichen Jahr wegen Schmerzen in der rechten Nieren- und Herzgegend sowie erhöhter Blutdruckwerte von 215/105 mm Hg wurden erhöhte Aldosteronexkretionsraten bei normaler PRA und VMA festgestellt und ein Verdacht auf Hyperaldosteronismus geäußert. Die Patientin hatte Anzeichen eines Stein-Lewenthal-Syndroms.

Auf der Abdomenleeraufnahme und im Tomogramm (Abb. 13a, 13b) besteht Verdacht auf einen Nebennieren-Tumor links. Ein Jahr später wurde eine selektive Katheterisierung der linken Nebennieren-Vene durchgeführt, die eine normale linke Nebennieren-Vene zeigte (Abb. 13c).

Der im Tomogramm dargestellte Weichteilschatten wird als Summationseffekt von unterem Milzrand (Abb. 13c) mit der normalen Nebenniere identifiziert.

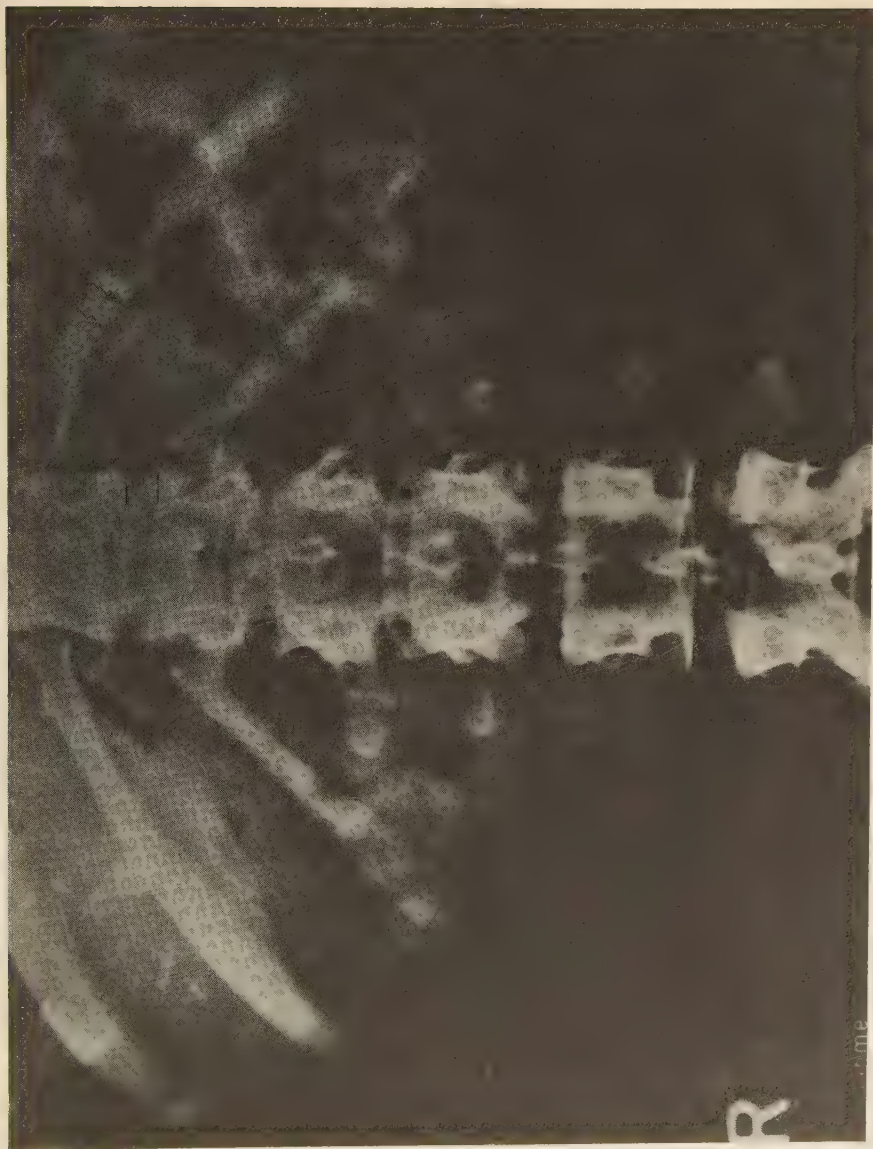


Abb. 13 a

K. R., 38 Jahre, weiblich

Abdomenleeraufnahme

Verdacht auf Nebennieren-Tumor links (—→).



Abb. 111

Urotomographie

Leichte Vergrößerung der linken Nebenniere(—————>).



Abb. 13 c

Selektive Nebennieren-Venographie links

Normal große linke Nebenniere. Kein Anhalt für Raumforderung.
Der untere Rand der Milz ist dargestellt (↑ ↑).

10. Patient: H. C., ♀, 64 Jahre (Abb. 10 a - d)

Seit 15 Jahren besteht eine Hypertonie mit Werten von 180/110 mm Hg, eine Fettstoffwechselstörung und ein Diabetes mellitus. Die Patientin leidet unter Jacksonanfällen bei einem hirnatrophischen Prozeß.

Eine Bestimmung von Plasma-Cortisol ergibt einen erhöhten Basiswert. Nach Gabe von Dexamethasone tritt keine ausreichende Suppression ein. Ein Nebennieren-Tumor erscheint somit unwahrscheinlich, jedoch kann eine bilaterale Nebennieren-Hyperplasie nicht ausgeschlossen werden.

Im Urotomogramm werden neben einem kindskopfgroßen Weichteilschatten multiple kalkdichte Verschattungen im Bereich des kleinen Beckens nachgewiesen. Die linke Niere steht geringgradig tiefer als die rechte, wodurch die linke Nebennieren-Loge (Abb. 10a) relativ groß erscheint und somit eine Nebennieren-Hyperplasie vermuten läßt. Ein Hinweis auf renale Ursache der Hypertonie besteht nicht. Die essentielle Hypertonie wird mit Antihypertensiva behandelt. Eine 2 Monate später angefertigte Nierenleeraufnahme bestätigt den Verdacht einer Nebennieren-Hyperplasie neben einem gynäkologischen Tumor.

Eine selektive Darstellung von Arteria renalis (Abb. 10 b) und Vena suprarenalis (Abb. 10c) links kann den Verdacht auf einen Nebennieren-Tumor ausschließen.

Die Arteriographie des Truncus coeliacus (Abb. 10d) mit Darstellung der Arteria lienalis zeigt, daß der Pankreasschwanz den oberen Pol der linken Niere überlagert, auch Milzgefäße sind beteiligt.



Abb. 10 a

H. C., 64 Jahre, weiblich

Tomographie der Nieren und Nebennieren nach Kontrastmittelgabe

Vergrößerte linke Nebennieren-Loge mit Tumorschatten (▼ ▼ ▼).

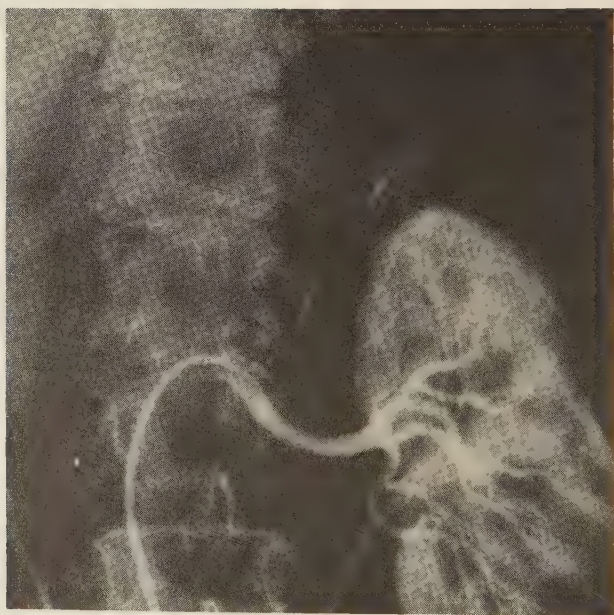


Abb. 10 b

Selektive Arteriographie der linken Niere

Die Äste der Arteria suprarenalis inferior (↓ ↓) entspringen
einer Kapselarterie (⇨) von der Arteria renalis.



Abb. 10 c

Selektive Nebennieren-Phlebographie links

Normales Nebennieren-Parenchym, kein Tumorschatten (▼ ▼ ▼).

Kapselvene (↷) mündet separat in eine kleine Nierenvene ein.



Abb. 10 d

Arteriographie des Truncus coeliacus

Der Pankreasschwanz überlagert den oberen Pol der linken Niere.

(↗ ↖). Pankreasschwanz, Milzrand und Milzgefäße geben im Tomogramm einen Summationseffekt, der einen Tumor im Bereich der Nebenniere vortäuscht.

11. Patient: W. G., ♂, 51 Jahre (Abb. 11a - c)

Seit 15 Jahren besteht ein Diabetes mellitus und anfallsweise hoher Blutdruck von 280/190 mm Hg. Vor 10 Jahren wurde er 2 Jahre lang wegen Verdacht auf Nierensteine behandelt und hatte vor 1 Jahr die letzte Nierenkolik.

Der Patient wurde wegen Angina pectoris stationär aufgenommen. Katecholamine und VMA, sowie eine Katecholaminbestimmung aus der linken Nebennieren haben Normalwerte.

Das jetzt angefertigte intravenöse Pyelogramm dient dem Ausschluß einer Nierenarterienstenose. Wegen Darmgasüberlagerung war die Beurteilbarkeit eingeschränkt. Auf dem Tomogramm (Abb. 11a) erscheint die linke Nebenniere vergrößert und der Verdacht einer linksseitigen Nebennieren-Hyperplasie bzw. eines Nebennieren-Tumors wird ausgesprochen. Die Aortenübersicht (Abb. 11c) zeigt eine unauffällige Anfärbung der Nieren und Nebennieren-Region beiderseits, auch das arterielle Gefäßbild ist unauffällig.

Die Verdichtung in der linken Nebennieren-Region ist auf die Überschattung durch den Pankreasschwanz und die Vena lienalis zurückzuführen.



Abb. 11 a

W. G., 51 Jahre, männlich

Tomographie der Nieren und Nebennieren nach Kontrastmittelgabe

Verdacht auf Tumor im Bereich der linken Nebenniere (► ◄).

Die leicht veränderte Achsenstellung der Nieren ist wahrscheinlich mit der erheblichen Adipositas und dem muskelstarken Psoas zu erklären.



Abb. 11 b

Selektive Nebennieren-Venographie links

Unauffällige venöse Gefäßstrukturen des Organs, kein Anhalt für Raumforderung.



Abb. 11 c

Abdominale Übersichtsaortographie - Parenchymphase

Anfärbung des Parenchyms der linken Nebenniere (➔).

Darstellung des Parenchyms des Pankreasschwanzes (▲ ▲ ▲) und der Vena lienalis. Die drei Strukturen ergeben sich überlagernd im Tomogramm den Eindruck eines Nebennieren-Tumors.

12. Patient: F. R. ⁰/₇, 20 Jahre (Abb. 12a - b)

Klinisch besteht ein Hirsutismus, die Testosteronwerte sind passager erhöht.

Das intravenöse Pyelogramm kann wegen Darmgasüberlagerung nicht eindeutig beurteilt werden. Im Tomogramm (Abb. 12 a) stellt sich in der linken Nebennieren-Loge eine rundliche 3,5 cm Durchmesser große Verdichtungsfigur dar, die physiologischen Strukturen, wie z.B. dem Magen, nicht zuzuordnen ist.

Ein 4 Monate später wiederholtes intravenöses Pyelogramm bestätigt den Befund.

Die selektive Nebennieren-Arteriographie (Abb. 12 b) ergibt ein normales Gefäßbild, ohne Hinweis auf Hyperplasie oder Tumor.

Bei dem vermuteten Schatten handelt es sich um einen Summationseffekt von der normalen Nebenniere, wahrscheinlich mit dem Pankreasschwanz.

Eine später durchgeführte Operation ergibt einen hormonproduzierenden Tumor im linken Ovar.

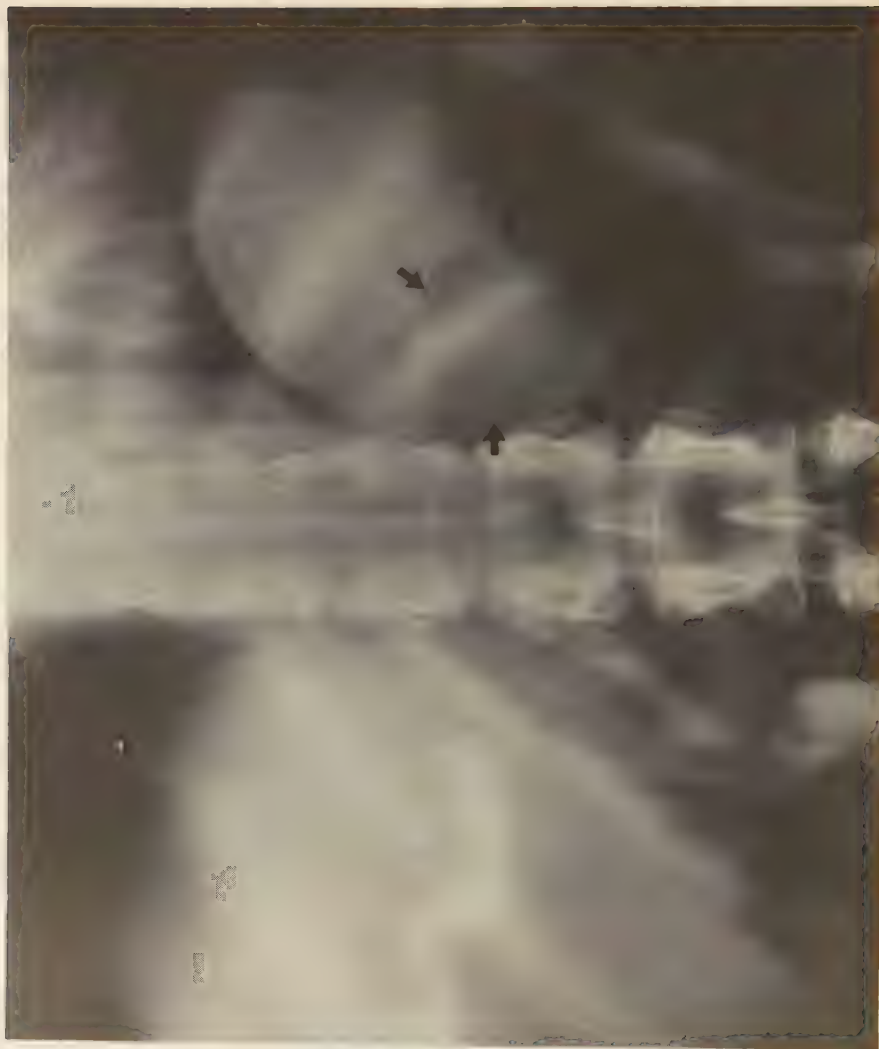


Abb. 124

F. 8., 20 Jahre, weiblich

Tomographie der Nieren und Nebennieren nach Kontrastmittelgabe

Wandliche Verdichtungsfigur im Bereich der linken Nebennieren-Loge

(→).



Abb. 12 b

Selektive Nebennieren-Arteriographie links

Normales Gefäßbild der Nebenniere, kein Hinweis auf Tumor.

6. Patient: G. J., ♂, 57 Jahre (Abb. 6a - d)

Seit 15 Jahren besteht eine labile Hypertonie.

Vor 7 Jahren wurde eine Pyelotomie links durchgeführt (Diagnose: Nierenbeckenstein links). Postoperative Leeraufnahmen ließen in Projektion auf die linke obere Kelchgruppe noch 2 stecknadelkopf-große kalkdichte Fleckschatten erkennen, so daß weiterhin Verdacht auf Nierenkelchsteine links bestand. 5 Monate später waren sie jedoch auf der Leeraufnahme nicht mehr nachweisbar.

Jetzt wurde der Patient wegen Verdacht auf Nebennieren-Tumor erneut in unsere Klinik eingewiesen.

Das intravenöse Pyelogramm (Abb. 6a) zeigt in Projektion auf den rechten oberen Nierenpol einen rundlichen Weichteilschatten. Er verschwindet auf der Leeraufnahme vor der Angiographie (Abb. 6b), wobei ein Rundschaten oberhalb der linken Niere entdeckt wird. Auf der Übersichtsaortographie (Abb. 6c) zum Ausschluß einer Nierenarterienstenose stellen sich Nieren und Nebennieren-Logen unauffällig dar. Ein Bariumbrei-Schluck dient der Lokalisation der Magenkonturen, wobei sich der Weichteilschatten der urographischen Voraufnahmen eindeutig als Fundus- bzw. Bulbus duodeni-Region erweist (Abb. 6d).

Somit konnten Nebennieren-Tumor und renale Genese der Hypertonie ausgeschlossen werden.

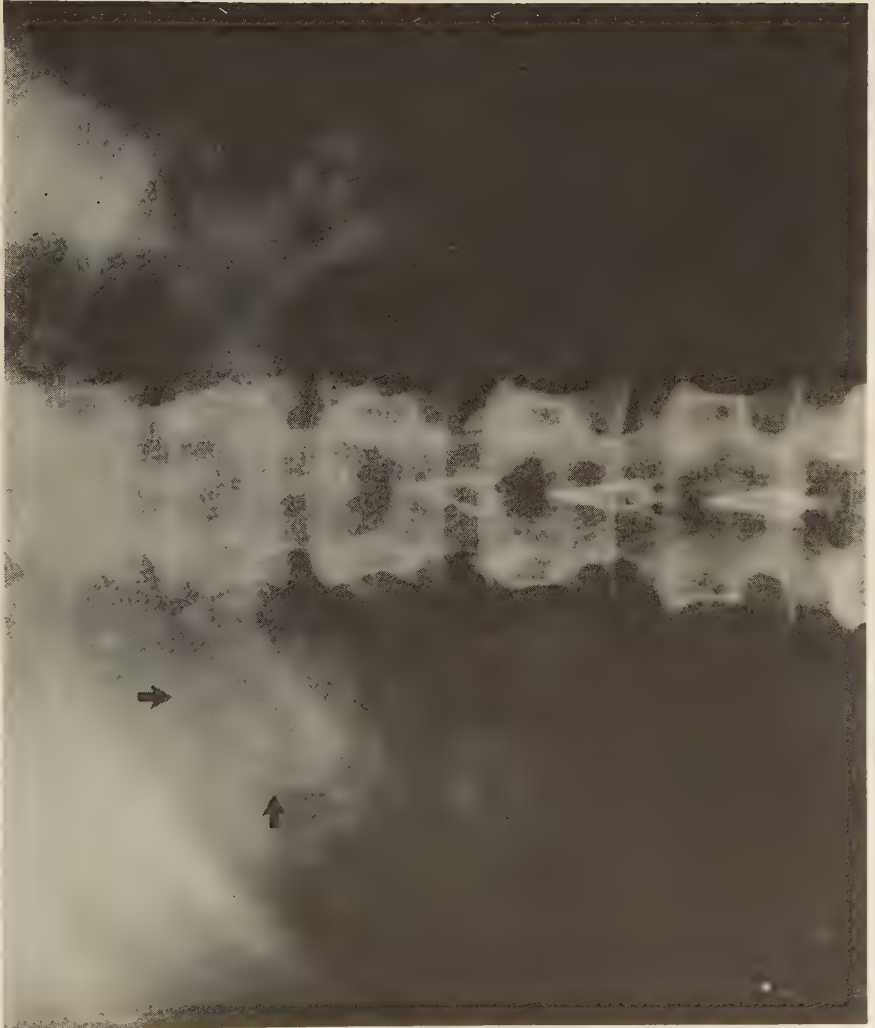


Abb. 6a

G. K., 45 Jahre, männlich

Abdomenleeraufnahme vor der Urographie vom 15.3.76

Scharf begrenzter Weichteilschatten in Projektion auf den oberen Nierenpol rechts (➡).



Abb. 6b

Abdomenleeraufnahme vor der Aortographie vom 26.3.76

Scharf begrenzter Weichteilschatten in Projektion auf den oberen Nierenpol (←). Verdacht auf Nebennieren-Tumor bei Hypertonus.



Abb. 6 c

Aortenübersichtsangiographie

zum Ausschluß einer Nierenarterienstenose und eines Nebennierentumors. Normales abdominales Aortogramm.



Abb. 6 d

Abdomenübersichtsaufnahme mit Bariumgabe

Lage des Arteriographiekatheters in der Aorta. Die auf der Leeraufnahme sichtbare Verschattung entspricht dem mit Flüssigkeit gefüllten Magenfundus bzw. dem Bulbus duodeni.

8. Patient: W. I., $\frac{0}{7}$, 49 Jahre (Abb. 8a - d)

Vor 7 Jahren wurde wegen Genital-Tb eine Hysterektomie mit Entfernung beider Ovarien vorgenommen. In 4 - 6-wöchigen Abständen wurden 5 Jahre lang Primodian-Depot-Spritzen gegeben, nach einem Jahr trat ein ausgeprägter Hirsutismus auf. Seit 1 Jahr trank die Patientin konzentrierten Alkohol. Unter dem Entzug von Primodian (Ersatz durch Oestrogenpräparat) kam es zu vegetativen Dysregulationen. Zeitweise trat ein starker Hypertonus mit Werten bis zu 260/160 mm Hg auf, der ohne spezifische Antihypertensiva wieder Normalwerte erreichte. Die Patientin wurde wegen einer starken Hochdruckkrise eingewiesen.

Die Werte für Plasma-Cortisol, PRA und VMA liegen im Normbereich. Der Blutdruck sank auf Normalwerte von 140/90 mm Hg.

Das Urotomogramm gibt keinen Hinweis auf einen Nebennieren-Tumor. Auf einem 6 Monate später angefertigten Urotomogramm (Abb. 8a-b) wird ein Rundschatten entdeckt, der den oberen rechten Nierenpol leicht nach lateral verdrängt. Nach Kontrastmittelgabe stellt sich kein Überlagerungseffekt des Magens dar. Klinisch besteht weiterhin der Verdacht, daß es sich bei dem Hirsutismus um einen Testosteron-bildenden Tumor handelt. Bei der selektiven Arteriographie (Abb. 8c) der Nieren- und Nebennieren-Gefäße stellen sich rechts mehrere geschlängelte Gefäße dar, die der Arteria phrenica inferior entspringen und den Verdacht auf einen Tumor aufkommen lassen. Da eine Katheterisierung der rechten Nebennieren-Vene nicht möglich ist, besteht dieser Verdacht weiterhin.

Da der Ausschluß eines Nebennieren-Tumors rechts nicht eindeutig gelungen ist, wird ein Szintigramm angefertigt. Es zeigt rechts eine stärkere Anreicherung als links in Projektion auf beide Nebennieren. Ein Kontrollszintigramm später zeigt einen beiderseits gleichen Anreicherungsgrad.

Nach Rücksprache mit der gynäkologischen Station wurde uns mitgeteilt, daß es sich nicht um einen Tumor gehandelt habe, sondern bei dem Hirsutismus um eine Folge des Androgenabusus.

Bei einer späteren Durchsicht der angiographischen Aufnahmen konnte der anfangs fehlgedeutete ("Overlooked initially") Rundschatten oberhalb des rechten Nierenpols auf dem Tomogramm als flüssigkeitsgefüllter Bulbus duodeni identifiziert werden (Abb. 8c, 8d).



Abb. 8 a

W. I., 50 Jahre, weiblich

Intravenöses Urogramm

Weichteilschatten in Projektion auf die rechte Nebenniere (←).
Verdacht auf raumfordernden Prozeß der Nebenniere.



Abb. 8 b

Nierentomographie nach Kontrastmittelgabe

Weichteilschatten (←) im Bereich der rechten Nebenniere.



Abb. 8 c

Selektive Arteriographie der Arteria suprarenalis superior über
die Arteria phrenica inferior

Teilweise Kontrastierung der Nebenniere, keine Tumorgefäße, keine
Gefäßverdrängungen (➡). Überlagerung von Teilen der Neben-
niere durch den luftgefüllten Bulbus duodeni (▲ ▲ ▲).



Abb. 8 d

Abdominale Übersichtsaortographie

Luftgefüllter Bulbus duodeni überlagert den Bereich der rechten Nebenniere (► ◄). Der tumorverdächtige Weichteilschatten entspricht dem flüssigkeitsgefüllten Bulbus duodeni.

9. Patient: B. K., ⁰4, 37 Jahre (Abb. 9a - c)

Vor 12 Jahren erfolgte spontan der Abgang eines Nierensteins. Vor 1 Jahr wurde bei einer Zystoskopie ein fraglicher Blasenpolyp festgestellt. Im letzten Vierteljahr wurde eine Gewichtsabnahme beobachtet. Jetzt bestehen eine schmerzlose Makrohämaturie und Schmerzen im rechten Oberbauch. Der Blutdruck mit Werten von 140/85 mm Hg ist normal.

Zum Ausschluß eines Nierentumors wird ein intravenöses Pyelogramm angefertigt. Beide oberen Nierenpole sind leicht aufgetrieben, der rechte Harnleiter zeigt eine deutliche Dilatation.

Im Tomogramm (Abb. 9 a) stellt sich der rechte obere Nierenpol unscharf dar, so daß der Verdacht auf einen Nebennieren-Tumor rechts und einen Harnleitertumor rechts ausgesprochen wird. Eine selektive Darstellung beider Nierenarterien (Abb. 9 b) zeigt einen regelrechten Befund beider Nieren, es kann kein Tumor nachgewiesen werden. Im mittleren rechten Ureter befindet sich ein 5 cm langer Füllungsdefekt. Ein Bariumbrei-Schluck zeigt, daß Magenantrum und Bulbus duodeni den rechten oberen Nierenpol überlagern (Abb. 9 c).

Die Operation ergibt einen Harnleitertumor rechts sowie eine Ureterocele rechts.



Abb. 9 a

B. K., 37 Jahre, weiblich

Tomographie der Nieren nach Kontrastmittelaufgabe

Unschärfe des rechten oberen Nierenpols, Verdacht auf Raumforderung im Bereich der rechten Nebenniere (→).

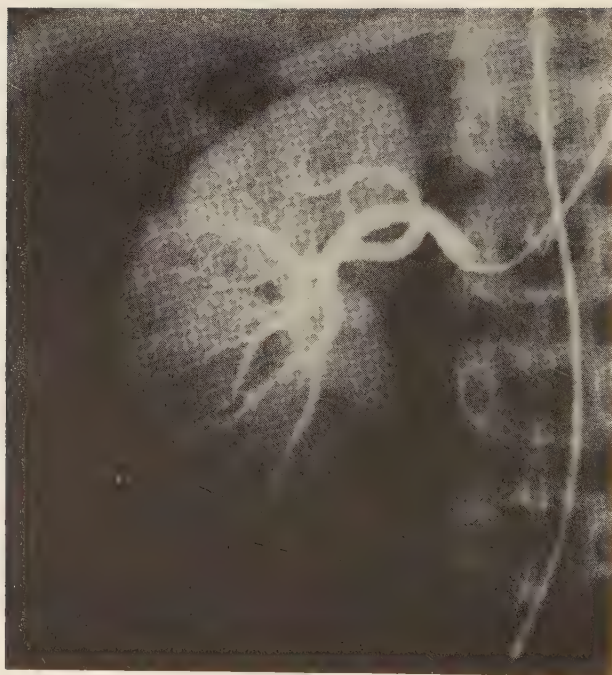


Abb. 9 b

Selektive Nierenarteriographie rechts

Unauffälliger Befund der rechten Niere.

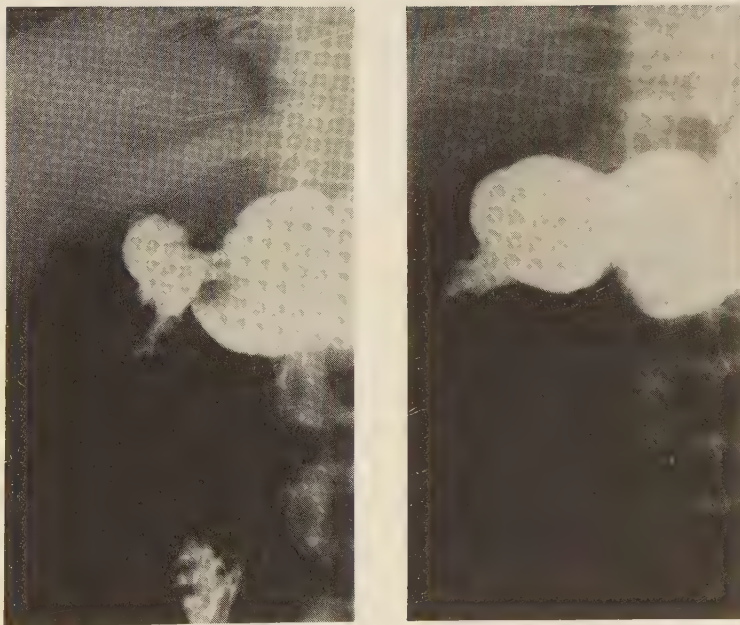


Abb. 9 c

Bariumfüllung des Magens und Duodenums

Das kontrastmittelgefüllte Antrum und Duodenum erklären den Weichteilschatten am oberen Nierenpol rechts im Tomogramm.

2.0 Angiographische Befunde bei 13 Pseudotumoren der Nebenniere

Bei der Durchsicht der Ergebnisse fällt auf, daß mehrere gleichgeartete Fälle vorliegen, so daß sich eine Einteilung in Gruppen anbietet.

Die am häufigsten vorkommende Gruppe I ist die der Milzvarianten mit 7 Fällen (54 %). In Gruppe II finden sich 3 Fälle (23 %) von Überlagerung durch den Pankreasschwanz. Die III. Gruppe bilden 3 Fälle (23 %), in denen eine Überlagerung durch den Magen und/oder den Bulbus duodeni zur Diagnose „Pseudotumor“ führte.

Tabelle 7: Angiographische Befunde zur Aufklärung des Pseudotumors bei 13 Patienten

Patient		Rechts / Links		Angiographische Diagnose
1.	N.		x	gelappte Milz
2.	G.		x	Nebenmilz
3.	C.		x	Nebenmilz
4.	S.		x	Nebenmilz
5.	F.		x	Milzgefäße
6.	G.	x	x	Magenfundus und Bulbus duodeni
7.	G.		x	Polysplenie Syndrom, Kugelmilz und Nebenmilz verlagert durch Drehungsanomalie des Magendarm-Kanals
8.	W.	x		luftgefüllter Bulbus duodeni
9.	B.	x		Magenantrum und Bulbus duodeni
10.	H.		x	Pankreasschwanz
11.	W.		x	Pankreasschwanz
12.	F.		x	Pankreasschwanz
13.	K.		x	unterer Milzrand

Tabelle 8: Angiographische Befunde bei 13 Pseudotumoren der NN
Einteilung in Gruppen, nach Häufigkeit geordnet

Gruppe I:	Milzvarianten	: 7	(54 %)
Gruppe II:	Pankreasschwanz	: 3	(23 %)
Gruppe III:	Magen, Bulbus duodeni	: 3	(23 %)

2.1 Die Arten der Milzvarianten

Tabelle 9: Die Milzvarianten

Nebenmilz	: 3
gelappte Milz	: 1
Polysplenie Syndrom	: 1
Milzgefäße	: 1
Milzrand	: 1

Das Erscheinungsbild der Milz, das zur Diagnose „Pseudotumor“ führt, ist sehr variabel. In 3 Fällen fanden wir eine Nebenmilz, die einmal im Milzhilus lag, ein andermal von der Arteria lienalis versorgt, die linke Niere etwas nach caudal verlagert hatte. Eine andere Nebenmilz wird von einer Nierenkapselarterie versorgt. Ein mirabellengroßer Schatten stellte sich als Teil der Milz dar, die an dieser Stelle gelappt erschien; ein faustgroßer Schatten, der zu einer konkaven Eindellung der linken Niere geführt hatte, wird als Polysplenie Syndrom aufgedeckt. Hier fand sich neben einer großen Kugelmilz eine kleine Nebenmilz. In 2 Fällen von Summationseffekten wurden einmal Milzgefäße, ein andermal ein stark ausgeprägter Milzrand entdeckt.

3.0 Röntgenologische Vorfelduntersuchungen

Von den 13 Patienten erhielten 11 Patienten 12 Abdomenleeraufnahmen (bei 1 Patienten wurden 2 Aufnahmen gemacht, an 2 aufeinanderfolgenden Tagen, wobei jede Aufnahme einen Tumorverdacht auf verschiedenen Seiten zeigte). Es wurden 11 intravenöse Pyelogramme und 12 Tomographien durchgeführt.

3.1 Diagnostik in der Vorfelduntersuchung

Bei 35 röntgenologischen Vorfelduntersuchungen wurde 26 mal ein positives Ergebnis erzielt und zwar 10 mal im Tomogramm und jeweils 8 mal im intravenösen Pyelogramm und in der Leeraufnahme. Ihnen stehen 9 negative Ergebnisse gegenüber. Die Nebennieren-Tumor-Verdachtsdiagnose fiel etwas häufiger im Tomogramm (7 mal), gefolgt vom intravenösen Pyelogramm und von der Leeraufnahme (jeweils 5 mal). Die Diagnose Nebennieren-Tumor fiel 3 mal im Tomogramm und jeweils 2 mal im intravenösen Pyelogramm und in der Leeraufnahme. Ein Nierentumorverdacht wird je 1 mal im intravenösen Pyelogramm und in der Leeraufnahme gestellt. Angemerkt werden muß, daß 3 Leeraufnahmen wegen Darmgasüberlagerung nicht eindeutig beurteilt werden konnten, das Ergebnis fiel negativ aus.

Zusammenfassende Tabelle 10: über die Diagnostik in der Vorfelduntersuchung

Art der Untersuchung	Gesamt- zahl	Tumor- diagnose	Verdacht auf		
			Nebennie- rentumor	Nieren- Tumor	negatives Ergebnis
Abdomenleeraufnahme	12	2	5	1	4
Intravenöses Urogramm	11	2	5	1	3
Tomogramm	12	3	7	—	2

Tabelle 11: Röntgenologische Vorfelduntersuchung bei 13 Patienten

Art der Untersuchung	Gesamt- zahl	positives Ergebnis	negatives Ergebnis
Abdomenleeraufnahme	12	8	4
Intravenöses Urogramm	11	8	3
Tomogramm	12	10	2

3.2 Vergleich der Ergebnisse der einzelnen Vorfelduntersuchungen bei 13 Patienten

Beim Vergleich der Befunde für jeden einzelnen Patienten konnte ein übereinstimmendes Ergebnis in allen 3 Untersuchungen bei 3 Patienten festgestellt werden. Bei 9 Patienten stimmten 2 Ergebnisse überein; und zwar 3 mal im intravenösen Pyelogramm und Tomogramm; 2 mal in der Leeraufnahme und im Tomogramm; 2 mal ein positives Ergebnis von Leeraufnahme und intravenösem Pyelogramm und 2 mal ein negatives Ergebnis dieser Untersuchungen. Ein Patient (Nr. 2) wurde nicht berücksichtigt, da ein auswärtiges Aortogramm einen Tumor vermuten ließ, ein von uns angefertigtes Tomogramm fiel negativ aus.

Tabelle 12: Vergleich der Ergebnisse der Voruntersuchungen (n=12)

3 Untersuchungen übereinstimmend	: 3 +
2 Untersuchungen übereinstimmend	: 9
Intravenöses Urogramm / Tomogramm	: 3 +
Intravenöses Urogramm / Leeraufnahme	: 2 +
Intravenöses Urogramm / Leeraufnahme	: 2 -
Tomogramm / Leeraufnahme	: 2 +

- ≙ negatives Ergebnis
+ ≙ positives Ergebnis

Tabelle 13: Verteilung der Diagnose „Verdacht auf Tumor“ bei 13 Patienten in der Vorfeldduntersuchung

Patient	Klinischer Verdacht auf		Abdomenleer- aufnahme	intravenöses Urogramm	Uro- Tomogramm
	Nebennieren- Tumor	Nieren- krankheit			
1. N.S.	x		x	—	x
2. G.R.	x		—	—	Ø
3. C.A.		x	x	x	x
4. S.D.		x	x	x	Ø
5. F.W.	x		Ø	Ø	x
6. G.J.	x	(x)	rechts x links x	x	—
7. G.U.	x		x	x	x
8. W.I.	x		—	x	x
9. B.K.		x	Ø	x	x
10. H.C.	x		x	x	x
11. W.G.		x	Ø	Ø	x
12. F.R.	x		Ø	x	x
13. K.R.	x		x	Ø	x

x b) Verdacht auf Tumor
 Ø b) kein Verdacht
 — b) keine Röntgenaufnahme

4.0 Angiographische Untersuchungen

Tabelle 14: Durchgeführte angiographische Untersuchungen bei 13 Pat.
(jede Seite einzeln gezählt)

	möglich	Pat.	Katheterisierung nicht möglich
Aortenübersicht	: 12	12	
Selektive Arteriographie	: 20	10	
davon Nieren-Arteriographie	: 12	8	
Nebennieren-Arteriographie	: 8	5	
Nebennieren-Venographie	: 6	5	4
Coeliacographie (A. lienalis)	: 5	5	

Tabelle 14 zeigt, daß bei 13 untersuchten Patienten 42 mal angiographiert wurde.

Alle Patienten (Ausnahme Nr. 2, der auswärtige Aortographie-Aufnahmen mitbrachte) erhielten eine Aortenübersicht, wobei bei 1 Patienten die angiographische Untersuchung hiermit schon beendet war. Bei 10 Patienten wurden 20 selektive Arteriographien durchgeführt und zwar 12 mal eine Darstellung der Arteria renalis (8 Patienten) und 8 mal der Arteria suprarenalis (5 Patienten). Bei der Phlebographie konnten bei 5 Patienten 6 Nebennieren-Venen dargestellt werden, während 4 Katheterisierungen technisch nicht möglich waren (2 mal rechts, 2 mal links).

Die Darstellung der Arteria lienalis in der Coeliacographie gelang in allen 5 Fällen.

Tabelle 15: Die zur Abklärung des Pseudotumors notwendigen Untersuchungen, nach der Gruppeneinteilung

	Aorto- graphie	Nieren- arterio- graphie		Nebennieren Arteriographie		Nebennieren Venographie		Coeliaco- graphie	Barium- brei	Szinti- graphie
		rechts	links	rechts	links	rechts	links			
Gruppe I: Milzvarianten										
1. N.S.	x		x					x		
2. G.A.			x					x		
3. C.A.	x		x					x		
7. G.U.	x				x		x	x		
13. K.R.	x						x			
4. S.D.	x	x	x	x	x					
5. F.W.	x	x	x		x					
Gruppe II: Pankreasschwanz										
10. H.C.	x		x				x	x		
11. W.G.	x					x	x			
12. F.R.	x			x	x					
Gruppe III: Magen bzw. Bulbus duodeni										
6. G.J.	x								x	
8. W.I.	x	x	x	x	x		x		x	x
9. B.K.	x	x	x						x	

4.1 Die zur Abklärung des Pseudotumors notwendigen Untersuchungen

Die Tabelle 15 zeigt den Werdegang der einzelnen Untersuchungen nach der Gruppeneinteilung, auf den schon in der Anamnese eingegangen wurde.

Gruppe I:

Bei der Gruppe der Milzvarianten wurde nach einer einleitenden Aortographie eine Darstellung der linken Nierenarterie durchgeführt (Fall 1 - 5). Aber erst die Darstellung der Arteria lienalis in der Coeliacographie konnte in 4 Fällen zeigen, daß diese Arterie eine Nebennilz bzw. eine gelappte Milz versorgt (1 - 3, 7). Ein Fall (Nr. 4) zeigte durch die Darstellung einer Nierenkapselarterie, daß diese eine Nebennilz versorgt. In einem anderen Fall wurde die überlagernde Arteria lienalis bereits in der Übersichtsaortographie dargestellt (Fall 5).

In 4 Fällen wurden die Nebennieren-Gefäße (3 mal Arterien, Nr. 4, 5, 7; 2 mal Venen, Nr. 7, 13) anschließend und in weiteren 4 Fällen die Arteria lienalis, Nr. 1, 2, 3, 7, dargestellt.

Gruppe II:

In der Gruppe II wurde gezielt mit einer selektiven Darstellung der Nierenarterien (Nr. 10) bzw. Nebennieren-Gefäße (Nr. 11, 12) begonnen und mit einer Aortenübersicht (Nr. 10 - 12) abgeschlossen. In Fall 10 wurde außerdem die Arteria lienalis selektiv dargestellt.

Gruppe III:

Bei Überlagerung von Seiten des Magens sind die linken Nebennieren durch die Magenblase überschattet. Ist auch noch der Bulbus duodeni beteiligt, so findet man zusätzlich einen Schatten über der rechten Nebenniere.

In 2 Fällen konnte durch einen Schluck Magenbrei - in Fall 6 schon nach der Aortographie, in Fall 9 nach der selektiven Nierenarteriendarstellung - die Beteiligung von Magen und Bulbus duodeni

demonstriert werden.

Der 3. Fall liegt wesentlich komplizierter. Der Weichteilschatten über der rechten Niere konnte durch einen Bariumbreischluck während des Tomogramms nicht als zum Magen zugehörig identifiziert werden. Da bei dem Patienten besonders klinisch ein Nebennieren-Tumor-Verdacht erhoben wurde, wurden die Nieren und Nebennieren-Gefäße selektiv dargestellt.

Letztlich konnte erst durch zweimalige Szintigraphie der Nebennieren-Tumor-Verdacht ausgeschlossen werden.

Bei einer späteren Durchsicht der Aufnahmen wurde der Rundschatten oberhalb des rechten Nierenpols auf dem Tomogramm als flüssigkeitsgefüllter Bulbus duodeni identifiziert, der beim Bariumbreischluck noch nicht mit Kontrastmittel ausgefüllt war und sich auf den angiographischen Aufnahmen als luftgefüllter Bulbus duodeni darstellte.

Die selektive Darstellung der rechten Nebennieren-Arterie und die Aortenübersicht zeigen, daß der luftgefüllte Bulbus duodeni im Bereich der rechten Nebenniere liegt, dies wird erst retrospektiv erkannt.

5.0 Lokalisation der tumorverdächtigen Verschattungen

Die tumorverdächtigen Verschattungen treten vorwiegend auf der linken Seite auf (11 von 13 Fällen = 92 %). In 3 Fällen der rechten Nebenniere handelte es sich um den flüssigkeitsgefüllten Bulbus duodeni.

E. D I S K U S S I O N

1.0 Pseudotumoren in der Literatur beschrieben

Unter dem Begriff „Pseudotumor“ sind in der Literatur im Zeitraum 1969 - 1976 13 Fälle detailliert beschrieben worden (23, 36, 49, 53, 57). Daneben haben schon seit 1966 Autoren auf die Möglichkeit der Fehlinterpretation bei Nebennieren-Voruntersuchungen hingewiesen. 1966 berichtete HARTMAN (22) über 27 Fälle von Überlagerung der Nebennieren durch die flüssigkeitsgefüllte Magenblase. Auf Variationsmöglichkeiten im Erscheinungsbild der Milz wurde 1972 sowohl von WESTCOTT (71) als auch von CLARK (11) hingewiesen.

Tabelle 16: Die in der Literatur beschriebenen Pseudotumoren der Nebennieren von 1969 – 1976

Autor	Jahr	Art des Pseudotumors
ROSENKRANZ (57)	1969	Nebenzmilz nach Splenektomie mit dicker fibröser Kapsel
MADAYAG (36)	1972	Milzknötchen rotierte Milz rotierte ptotische Milz normale Milz, verdrängt durch Pericarderguß Nebenzmilz, vergrößert
HILLEMANN (23)	1975	Stauungsflüssigkeit im Magenfundus Magenfundus
PAUL (49)	1976	fibroadipöses Bindegewebe um die linke Nebenniere
RAO (53)	1976	Pankreasschwanz Milzknötchen, 3 Fälle

1.1 Vergleich nach der Gruppeneinteilung

Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen handelt es sich fast ausschließlich um die der Gruppe I zugehörigen Varianten der Milz (9 Fälle). Das entspricht auch den von uns gemachten Beobachtungen (7 Fälle). ROSENKRANZ (57) berichtet von 1 Fall von Nebenmilz, RAO (53) von 3 Fällen von Milzknötchen und MADAYAG (36) beobachtete 5 verschiedene Milzvarianten.

In Gruppe II können wir von 3 Fällen berichten, während nur RAO (53) eine Beobachtung von Überlagerung durch den Pankreasschwanz gemacht hat.

Der Gruppe III ordnen wir 3 Fälle von Überlagerung durch Magen bzw. Bulbus duodeni zu. HILLEMAND (23) berichtet von 2 Fällen von Überlagerung durch die Magenblase.

Ferner beschreibt PAUL (49) einen Fall, wobei sich um die Nebenniere ein starkes fibroadipöses Bindegewebe gelegt hat und den Eindruck einer Nebennieren-Hyperplasie vermittelte.

Tabelle 17: Pseudotumoren, nach Gruppeneinteilung
Vergleich unserer Ergebnisse mit der Literatur

Gruppe	Unsere Ergebnisse (n = 13)	Literatur (n = 13)
I Milzvarianten	7	9
II Pankreasschwanz	3	1
III Magen / Bulbus duodeni	3	2
IV Fibroadipöses Bindegewebe	—	1

1.2 Vergleich der Milzvarianten

Die Verteilung der Milzvarianten zeigt den Schwerpunkt unserer Ergebnisse bei der Nebenmilz mit 3 Fällen, ROSENKRANZ (57) und MADAYAG (36) beschreiben je einen Fall.

In einem Fall von Polysplenie Syndrom konnten wir neben einer Kugelmilz eine Nebenmilz feststellen.

MADAYAG (36) beschreibt eine durch einen Pericarderguß verdrängte, sonst normale Milz.

Jeweils ein Fall von gelappter Milz, Überschattung durch Milzgefäße und einen verdickten Milzrand gehören zu unserem Beobachtungsgut.

Der größte Anteil der in der Literatur beschriebenen Milzvarianten entfällt auf Milzknötchen, 3 mal von RAO (53) und einmal von MADAYAG (36) beschrieben, der außerdem in 2 Fällen eine rotierte Milz beobachtete.

FRANZEN (20) berichtet über eine gekerbte Milz.

Jede Milz hat ihr besonderes Bild von Endverzweigungen durch die Arteria lienalis (41). Bemerkenswert ist ihre starke Schlängelung (70).

Tabelle 18: Die Milzvarianten
Vergleich unserer Ergebnisse mit Literatur

Milzvarianten	unsere Ergebnisse	Literatur
Nebenmilz	3	2 (36, 57)
gelappte Milz	1	—
Polysplenie Syndrom	1	—
durch Pericarderguß verdrängte Milz		1 (36)
Milzgefäße	1	—
Milzrand	1	—
Milzknötchen	—	4 (36, 53)
rotierte Milz	—	2 (36)

2.0 Vorfelduntersuchung

2.1 Vergleich der durchgeführten Untersuchungen

In unseren Untersuchungen wurden bei 13 Patienten 12 Leeraufnahmen, 11 intravenöse Pyelogramme und 12 Tomographien durchgeführt. Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen erhielten alle Patienten ein intravenöses Pyelogramm, eine Leeraufnahme wurde nur bei 2 Patienten von HILLEMANN (23) erwähnt. Außer bei RAO (53) wurden in allen Fällen Tomographien durchgeführt. PAUL (49) und RAO (53) verwenden in jeweils einem Fall die Sonographie in der Vorfelduntersuchung.

2.2 Vergleich der Ergebnisse

Bei 35 röntgenologischen Vorfelduntersuchungen wurde 26 mal ein Tumorverdacht erhoben und zwar 10 mal im Tomogramm und jeweils 8 mal im intravenösen Pyelogramm und in der Leeraufnahme. 9 negative Ergebnisse verteilen sich auf die Leeraufnahme (4 mal), das intravenöse Pyelogramm (3 mal) und das Tomogramm (2 mal).

In der Literatur wurden 26 Vorfelduntersuchungen durchgeführt, von denen 3 negativ ausfielen (23), 2 im Tomogramm und eine im intravenösen Pyelogramm.

Von 23 positiven Ergebnissen entfallen 12 auf das intravenöse Pyelogramm, 7 auf das Tomogramm (36, 49, 57), 2 auf die Leeraufnahme (23) und 2 auf das Sonogramm (49, 53).

Tabelle 19: Röntgenologische Vorfelduntersuchung
Vergleich unserer Ergebnisse mit der Literatur (Tab. 20)

Art der Untersuchung	unsere Ergebnisse			Literatur		
	Anzahl	positiv	negativ	positiv	negativ	Anzahl
Abdomenleeraufnahme	12	8	4	2	—	2
Intravenöses Urogramm	11	8	3	12	1	13
Tomogramm	12	10	2	7	2	9
Sonogramm				2	—	2

2.3 Verteilung der Diagnose auf die einzelnen Untersuchungen (Literatur)

Übereinstimmende positive Ergebnisse von intravenösem Pyelogramm und Tomogramm finden wir bei ROSENKRANZ (57) (1 Fall), MADAYAG (36) (5 Fälle) und PAUL (49) (1 Fall). Nur HILLEMAND (23) macht Angaben über 3 Voruntersuchungen, die positiv im Falle von Leeraufnahme/intravenösem Pyelogramm ausfallen. Beim 2. Patienten ist nur die Leeraufnahme positiv.

Bei den 3 Patienten von RAO (53) wurde nur ein positives Ergebnis im intravenösen Pyelogramm herangezogen. In einem Fall wurde zusätzlich eine Sonographie, die positiv ausfiel, durchgeführt.

2.4 Vergleich

Will man jetzt diese Ergebnisse mit unseren vergleichen, so möchte ich einen Vergleich mit intravenösem Pyelogramm und Tomogramm vornehmen, da ein anderer mangels Angaben nicht möglich ist (vergleiche Tabelle 13, S. 89).

Dabei entfallen auf unsere Untersuchungen 6 positive, in der Literatur 7 positive Ergebnisse. Wir haben weiterhin 4 mal ein positives Ergebnis in nur einer der beiden Untersuchungen. In 2 Fällen wurde nur eine Untersuchung gemacht, die positiv ausfiel.

Bei HILLEMAND (23) fällt ein Fall negativ aus, im anderen ist nur das intravenöse Pyelogramm positiv. RAO (53) hat 4 Fälle von positivem intravenösen Pyelogramm.

(Fall Nr. 2 wurde nicht berücksichtigt, da das Tomogramm negativ ausfiel und die angiographische Untersuchung aufgrund eines auswärtigen positiven angiographischen Befundes durchgeführt wurde).

Tabelle 20: Verteilung der Diagnose „Verdacht auf Nebennieren-Tumor“
bei 13 Patienten in der Literatur (Vorfeldduntersuchung)

Autor	Patient	Leer	IVP	Tomo	Sono
ROSENKRANZ (57)	1		+	+	
MADAYAG (36)	1		+	+	
	2		+	+	
	3		+	+	
	4		+	+	
	5		+	+	
HILLEMAND (23)	1	+	+	Ø	
	2	+	Ø	Ø	
PAUL (49)	1		+	+	+
RAO (53)	1		+		+
	3		+		
	4		+		
	5		+		

2.5 Röntgenologische Indikation zur Angiographie - Vergleich

Der auf den Voraufnahmen gestellte Tumorverdacht hat folgende röntgenologische Zeichen:

In 10 Fällen können wir eine rundliche Verschattungsfigur von 3 - 9 cm Durchmesser sehen. 3 mal war der Nebennieren-Schatten, 2 mal die Nebennieren-Loge vergrößert, in 1 Fall war die linke Niere nach caudal verdrängt. Häufig traten auch Veränderungen am oberen Nierenpol auf. In 2 Fällen war er imprimiert, einmal unscharf, einmal war er nach lateral verdrängt. 1 Fall zeigte eine Komprimierung der Nebenniere von lateral.

Die rundlichen Weichteilschatten in der Literatur zeigen einen Durchmesser von 3 - 12 cm (23, 49, 53, 57) in 12 Fällen. In einem Fall ist die Niere nach caudal verdrängt (36). Veränderungen am oberen Nierenpol sind einmal durch eine Impression (36), Unschärfe (36) und 2 mal durch eine Abflachung des oberen Nierenpols (36, 53) charakterisiert.

Tabelle 21: Röntgenologische Indikation zur Angiographie
Vergleich unserer Ergebnisse mit der Literatur
(n jeweils 13)

Röntgenologische Diagnose	unsere Ergebnisse	Literatur
rundliche Verdichtungsfigur	10mal, 3-9 cm Ø	12mal, 3-12 cm Ø (23, 49, 53, 57)
Nebennieren- Schatten vergrößert	3 mal	—
Nebennieren-Loge vergrößert	2 mal	—
linke Niere caudal verdrängt	1 mal	1mal (36)
oberer Nierenpol imprimiert	2 mal	1mal (36)
oberer Nierenpol unscharf	1 mal	1mal (36)
abgeflachter oberer Nierenpol		2mal (36, 53)
oberer Nierenpol nach lateral verdrängt	1 mal	
linke Nebenniere von lateral komprimiert	1 mal	

3.0 Aussagekraft der Voruntersuchung

Es wird von Autoren (36, 53, 57, 67) darauf hingewiesen, daß bei der Vorfelduntersuchung Weichteilschatten im Bereich der Niere oder Nebenniere auftreten, die einen Nebennieren-Tumor simulieren. Bei der weiteren, meist angiographischen Untersuchung zeigte es sich, daß es sich um normale anatomische Strukturen handelte, wobei eine Überlagerung adrenaler und extraadrenaler Strukturen stattfand (47).

Auch in unseren Untersuchungen machen wir die gleiche Beobachtung. Auf Abdomenleeraufnahmen treten in 7 Fällen Verdichtungsschatten von 3 - 9 cm Durchmesser, im intravenösen Pyelogramm in 8 Fällen, im Tomogramm in 10 Fällen auf. Verteilt auf die einzelnen Patienten, sind in 10 Fällen 2 von 3 Untersuchungen positiv und nur in 2 Fällen 2 von 3 Untersuchungen negativ. Das bedeutet, daß weder eine einzelne Voruntersuchung für sich, noch alle drei zusammen eine alleinige Aussage ermöglichen, ob ein Tumor vorliegt oder nicht. Sie geben lediglich einen Hinweis, daß es zu einer Überlagerung von Strukturen gekommen ist. Welcher Art diese Struktur ist, kann erst durch zusätzliche Untersuchungen festgestellt werden.

3.1 Vorfelduntersuchung und zusätzliche Kontrastmittelgabe (Bariumbrei)

Bei einem Patienten (Nr. 8) wurde während der Tomographie Bariumbrei verabreicht, doch der Schatten wurde als nicht zum Magen zugehörig identifiziert. Retrospektiv wurde dann auf den Aufnahmen der selektiven Arteriographie festgestellt, daß der Schatten auf den Voraufnahmen dem Bulbus duodeni zuzuordnen ist, der im Tomogramm mit Kontrastmittelgabe nicht mitdargestellt wurde.

Bei 2 weiteren Patienten (Nr. 6 und 9) wurde der Bariumbrei erst während der Aortographie bzw. selektiven Arteriographie gegeben und führte hier zur Abklärung des Schattens.

HARTMAN (22) zeigt an 27 Fällen, daß eine Gabe von Bariumbrei während der Tomographie den vorher gesehenen Schatten als Magenblase identifiziert und somit eine Angiographie überflüssig macht.

HILLEMAND (23) beschreibt einen Fall, bei dem er während der Tomographie mit Kontrastmittelgabe den Patienten von Rückenlage in Bauchlage dreht. Dabei nimmt der Bariumbreischatten die Stelle der Magenblase ein, die in Bauchlage gasförmig erscheint. In seinem 2. Fall zeigt sich auf dem Tomogramm, daß sich die Magenblase mit dem Schatten auf der Abdomenleeraufnahme deckt.

3.2 Vorfelduntersuchungen und zusätzliche laborchemische Tests

Fassen wir die Vorfelduntersuchung als eine Untersuchungseinheit zusammen - in unserem Falle war sie immer positiv (bis auf Nr. 2, der eine Ausnahme darstellt) - und vergleichen wir sie mit den laborchemischen Tests, d.h. der Bestimmung von Vanillin-Mandelsäure (VMA), Plasmarenin-Aktivität (PRA), Plasma-Cortisolspiegel, Plasmakatecholaminen, Aldosteron-Exkretionsrate, Dexamethasone-test, so liegen bei 7 Patienten Normalwerte vor. Bei 1 Patienten sind Plasmakatecholamine erhöht und der Dexamethasonetest zeigt keine ausreichende Suppression (Nr. 10). Bei Patient Nr. 13 sind neben Normalwerten von PRA und VMA die Aldosteronexkretionsraten zeitweise erhöht.

Bei den in der Literatur beschriebenen Fällen liegen immer Normalwerte vor.

1957 wies MASONI (37) als erster darauf hin, daß bei der Katheterisierung der Vena suprarenalis Blutproben zur Bestimmung von Katecholaminen abgenommen werden können. Auch MITTY (44), KAHN (30), MIOTTI (43), COPE (14) und BETTE (5) wiesen darauf hin. COCCHI (12) empfiehlt, vor der invasiven Nebennieren-Untersuchung bei der Tumorsuche immer Laboruntersuchungen durchzuführen.

Klinische und laborchemische Ergebnisse sind bei der Interpretation eines individuellen Falles hilfreich, da bei Normalwerten von Vanillin-Mandelsäure und Ketosteroiden ein Aldosteronismus und ein Phäochromozytom und bei Normalwerten von Plasmacortisol

und Urinketosteroiden ein funktioneller Nebennierenrinden-Tumor ausgeschlossen werden kann (58). Daß Adenome und Carcinome oft schon durch chemische Tests von Blut und Urin diagnostiziert werden können, wird von GROSMA (21), REUTER (56), MITTY (44) und COPE (14) bestätigt.

Dabei kann angiographisch durchaus eine normale Nebenniere vorliegen (45, 55).

BOIJSEN (7) hingegen machte die Beobachtung, daß biochemische Tests normal ausfallen, wenn nicht alle klassischen Symptome eines Nebennieren-Tumors präsent sind. Hormoninaktive Rindenadenome kommen häufig bei essentieller Hypertonie vor (45).

Fazit: Auch laborchemische Tests sind nicht als selbständige Einheit zu beurteilen, sie sind aber eine wertvolle Ergänzung zu den Voruntersuchungen.

3.3 Die Rolle der Ultrasonographie

Die Ultrasonographie ist eine nichtinvasive und effektive Methode, die bei klinischem Verdacht auf Nebennieren-Tumor als Anfangsuntersuchung betrachtet werden kann (6, 19, 21). 1975 empfiehlt GROSMA (21), sie mit intravenösem Pyelogramm und Tomographie zu kombinieren, um so eine ausreichende Information in der Tumordiagnostik zu erhalten. Nebennieren-Venographie und Nebennieren-Arteriographie zeigen Tumoren von mindestens 10 mm Durchmesser, die Ultrasonographie erst ab 30 mm Durchmesser.

RAO (53) beschreibt einen Fall, der im Ultrasonogramm einen Nebennieren-Tumor vermuten läßt, der sich aber bei der Operation als Pankreasschwanz herausstellt.

In einem Fall von PAUL (49) zeigt das Sonogramm eine Transparenz, die sich operativ als fibroadipöses Bindegewebe, das eine normale Nebenniere umgibt, herausstellt.

BIRNHOLZ (6) beschreibt 2 Fälle von Nebennieren-Tumoren, bei denen neben einem negativen Ergebnis in der Tomographie erhöhte Laborwerte vorlagen. In einem Fall bestätigte die Aortographie den Tumorverdacht, der im Sonogramm erhoben worden war, im anderen

Fall die selektive Darstellung der Arteria phrenica inferior. Ein dritter Fall, der im intravenösen Pyelogramm einen Tumor vermuten ließ, wurde im Sonogramm und in der anschließenden selektiven Darstellung der Arteria renalis bestätigt.

Diese Fälle zeigen, daß die Ultrasonographie als alleinige Methode zur Eruierung eines Nebennieren-Tumors nicht ausreicht. 1977 machte SAMPLE (59) Erfahrungen mit der "Gray Scale Sonography", bei der im Gegensatz zur Ultrasonographie (6, 19) normale Nebennieren gesehen werden können. Auch werden Pankreaschwanz, Duodenum, Leber und Milz weniger oft für eine Nebenniere gehalten.

Bei adipösen Patienten ist die Computertomographie geeigneter, da bei der "Gray Scale-Technik" die Eindringtiefe nur 8 cm von der Hautoberfläche beträgt.

SAMPLE (59) empfiehlt für Patienten mit Nebennieren-Krankheiten als nichtinvasive Methoden die Computertomographie und die "Gray Scale-Ultrasonography".

3.4 Die Rolle der Szintigraphie

Nach Injektion von ^{99m}Tc Sulfur-Kolloid-Komplexen wird ein Szintigramm angefertigt (11, 25, 71).

Einer unserer Fälle zeigte mit Hilfe der Szintigraphie, daß im Bereich der Nebennieren kein Tumor vorlag.

In der Literatur sind Fälle von erfolgreicher Diagnostik durch die Szintigraphie beschrieben worden. JACOBSON (25) entdeckte eine Splenosis und machte somit die früher übliche Laparotomie überflüssig. CLARK (11) demonstrierte, daß die im Szintigramm gezeigten vielen Nebennieren bei der selektiven Darstellung der Arteria lienalis bestätigt wurden. MADAYAG (36) konnte auf die Angiographie verzichten, weil die Szintigraphie bestätigte, daß der im Tomogramm gesehene Schatten die Milz war. WESTCOTT (31) berichtete von 2 Fällen, in denen die Szintigraphie einen konkaven Defekt am oberen Milzrand zeigte, der sich aber erst in der Coeliacographie als "upside-down-spleen" herausstellte.

WEYER (72) beschreibt Versuche von selektiver Sondierung der Arteria phrenica inferior oder anderer Nebennieren-Arterien und Injektion von 50 Ci ^{131}J -MAA (Radionukleid) und Szintigraphie nach 30 - 60 min. Dabei färben sich die Zonen stärkster Radioaktivitätsanreicherung schwarz an und man kann annehmen, daß sich die Radioaktivität meist bevorzugt in den Nebennieren anreichert. Obwohl die Szintigraphie den üblichen radiologischen Methoden überlegen ist, hat die größte diagnostische Sicherheit bei einer Kombination mit selektiver Angiographie meist letztere erbracht. Da die Szintigraphie den Patienten nicht zusätzlich belastet, kann sie als eine Erweiterung der diagnostischen Aussage betrachtet werden (72).

CLARK (11) räumt der Szintigraphie eine große diagnostische Aussagekraft ein, da sie relativ spezifisch für das retikulo-endotheliale System ist. Bei gleicher Trefferquote mit der selektiven Angiographie (60 - 75 %) hat die Szintigraphie den Vorteil, daß sie als nichtinvasive Methode für die praktische Diagnostik eine brauchbare Methode ist; jedoch ist sie mit dem Nachteil der Strahlung von 6 ^{131}J -Jodmethyl-Cholesterin belastet. Die Schilddrüse wird mit Verabreichung von Perchlorat vor ^{131}J geschützt (65).

Bei Verdacht auf Nebennieren-Hyperplasie scheint die Szintigraphie anderen Untersuchungen überlegen (65), ebenso bei Nebennierenrinden-Tumoren mit gesteigerter Steroidsynthese.

4.0 Gründe für Fehlinterpretationen

4.1 Allgemeine röntgenologische Erfahrungstatsachen

Durch den Objekt-Film-Abstand kann die Größe des Weichteilschattens besonders bei fettleibigen Patienten überschätzt werden. Bei ihnen liegt auch der Schatten der Magenblase etwas höher (38). Bei einem Fokus-Film-Abstand von 1 m beträgt der Vergrößerungsfaktor zwischen 16 und 28 % (54).

Durch verschieden starke Kontrastmittel-Injektion per Hand bzw. verschiedene Kontrastmittel-Mengen entsteht ein unterschiedlicher Kontrast bei angiographischen Aufnahmen (47).

4.2 Anatomische Erfahrungstatsachen

4.2.1 Normale Anatomie

WHALEN (73) zeigt anhand von Sagittalschnitten durch den oberen linken Quadranten die Lage der Organe zueinander. Um abdominale Tumoren zu lokalisieren, benutzt er das Vektorprinzip: Arteria und Vena lienalis separieren Nebenniere und Pankreas, wobei die Nebenniere hinter und das Pankreas vor den Milzgefäßen liegt. Der Körper des Pankreas liegt über dem vorderen oberen Anteil der linken Niere, während der Schwanz sich bis zum Milzhilus ausdehnt. Die Konkavität des medialen Teils der Milz paßt in die Konvexität des lateralen Teils der Niere, ihre Vorderfläche liegt lateral vom Magenkörper. Der Magen liegt medial zur vorderen Kante und anterior zur hinteren Kante der Milz.

4.2.2 Veränderte Anatomie

Der trianguläre Raum, der der Nebennieren-Loge entspricht, ist bei Nebennieren-Tumoren vergrößert (73). Bei unseren Untersuchungen war er in 2 Fällen vergrößert (Nr. 5 und 10); im ersten Fall durch einen etwas cranial gelagerten Milzrand, im zweiten Fall durch eine mehr lateral gelegene Milz.

Der obere linke Nierenpol kann durch eine vergrößerte Milz (36), durch einen Nebennieren-Tumor (73), durch Milzknötchen (36) oder durch den distalen Pankreaskörper und -schwanz (53) abgeflacht sein. Wir fanden einen imprimierten oberen Nierenpol in einem Fall von Nebenmilz (Nr. 3) und Polysplenie Syndrom mit Kugel- und Nebenmilz (Nr. 7).

Zu einer Caudalverlagerung der Niere kann es durch einen Nebennieren-Tumor (31, 73) oder durch posteriore Milzvergrößerung (18, 73) kommen, dabei ist der Nierenpol nicht abgeflacht.

Auch kann bei einer vergrößerten Milz der trianguläre Raum zu einer Bananenform gequetscht sein (73).

Normalerweise ist die rechte Niere tiefer als die linke (18).

MC CLELLAN begutachtete 1.500 intravenöse Pyelogramme und fand

106 Patienten, deren linke Niere tiefer als die rechte stand. Davon waren 29 Fälle pathologisch oder anatomische Anomalitäten, 77 blieben ohne Abklärung (zit. nach FORDE, 18). Bei 100 nachfolgenden intravenösen Pyelogrammen waren nur 5 Fälle mit einer links tiefer als rechts stehenden Niere, 3 davon konnten nicht erklärt werden.

In unserem Fall 10 liegt ebenfalls keine pathologische Erklärung für das Tieferstehen der linken Niere vor.

HILLEMANN (23) fand, daß bei einer Beteiligung des Magens die Niere in Form und Achse weder verändert noch erniedrigt erscheint.

4.3 Überlagerungseffekte

1961 stellte MAY (38) auf, welche Organe die Ursache für einen Schatten in der Nebennieren-Diagnostik sein können:

- der Pankreasschwanz und die Milzgefäße sind von untergeordneter Bedeutung
- die fetale Lappung der Niere führt gelegentlich zu schwierigen Interpretationen
- Milz und Magen sind vor allem zu beachten.

Die beiden letztgenannten Organe, die eine vorherrschende Rolle spielen, erklären auch den Umstand, daß es sich vorwiegend um linksseitige Pseudotumoren handelt.

MÜNSTER (47) erweiterte 1966 diese Aufstellung durch Verwachsungen, Fettauflagerungen und andere extraadrenale Strukturen, die Schwierigkeiten in der Nebennieren-Tumordiagnostik bringen.

4.4 Bedeutung der Anamnese

ROSENKRANZ (57) weist darauf hin, daß eine sorgfältige Anamnese eventuell Hinweise auf eine Splenektomie geben kann. In einem

solchen Fall muß man eine vergrößerte Nebenmilz oder viele kleine Nebenmilzen vermuten. Sie sind zu 60 % im Milzhilus und zu 20 % im Pankreasschwanz gelegen (11). Auch kann es zu Fällen von Splenosis kommen, dann findet man viele Knötchen im Bauchraum verteilt (3, 25).

5.0 Angiographische Untersuchung

Tabelle 22: Durchgeführte angiographische Untersuchungen
in der Literatur (n = 13)

Aortenübersicht	: 8
Selektive Arteriographie	:
davon Nieren-Arteriographie	: 7
Nebennieren-Arteriographie	: 0
Nebennieren-Venographie	: 2
Coeliacographie (A.lienalis)	: 7
Pneumoretroperitoneum	: 1
zusätzliche invasive Methoden	:
Szintigraphie	: 1

Tabelle 22 zeigt, daß bei 13 untersuchten Patienten 24 mal angiographiert wurde. Daneben wurde einmal ein Pneumoretroperitoneum und eine Szintigraphie durchgeführt, bei 3 Patienten war eine Angiographie überflüssig geworden. 8 Patienten erhielten eine Aortographie und jeweils 7 eine selektive Darstellung von Arteria renalis bzw. Arteria lienalis. Die Nebennieren-Venographie wurde 2 mal durchgeführt.

Tabelle 23: Die zur Abklärung des Pseudotumors notwendigen Untersuchungen,
geordnet nach Gruppen und Autoren

Autor	Fall	Aorto- graphie	selektive Nieren- arterio- graphie	Neben- nieren- veno- graphie	Coeliacog- raphie (A.lienalis)	Barium- brei	Szinti- graphie	Sono- graphie	Opera- tion	Pneumo- retro- perito- neum	Tomo- graphie
Gruppe I											
ROSENKRANZ (57)	1	x							x		
	1	x	x	x	x					x	
MADAYAG (36)	2	x	x		x						
	3	x	x		x						
	4	keine Angiographie					x		x		
	5		x		x						
RAO (53)	3		x		x						
	4		x		x						
	5				x						
Gruppe II											
RAO (53)	1	x	x		x			x	x		
Gruppe III											
HILLEMAND (23)	1	keine Angiographie				x					x
	2	keine Angiographie									x
Gruppe IV											
PAUL (49)	1	x	x	x				x	x		

5.1 Zur Abklärung des Pseudotumors ausschlaggebende Untersuchung Vergleich nach der Gruppeneinteilung

zu Gruppe I

Bei unseren Untersuchungen zur Abklärung der Milzvarianten steht als wichtigste die Coeliacographie bzw. die selektive Darstellung der Arteria lienalis (4 von 7 Fällen), wenn es sich um eine von der Arteria lienalis versorgte Milzvariante handelt. Zum gleichen Ergebnis kommen RAO (53) und MADAYAG (36) (7 von 9 Fällen). Doch zeigt ein Fall, daß die Nebennilz auch von der Nierenkapselarterie versorgt sein kann, die dann selektiv katheterisiert werden muß.

In Fall 5 wird schon in der Aortenübersicht eine die Nebennieren überlagernde Arteria lienalis sichtbar. HYMAN (24) kann einen auf dem Tomogramm im Bereich des oberen Nierenpols gesehenen Schatten in der venösen Phase der Coeliacographie identifizieren: Eine Vena lienalis, die auf dem linken oberen Nierenpol liegt; der ursprünglich diagnostizierte renale Pseudotumor war durch den tomographischen Schnitt fehlinterpretiert worden.

VAUGHAN (66) beschreibt 3 Fälle von Polysplenie Syndrom, die er durch die abdominale viscerale Arteriographie abklärt; es wurden multiple Knötchen nachgewiesen, die Szintigraphie brachte enttäuschende Ergebnisse. Der erste Verdacht auf ein Polysplenie Syndrom wurde auf der Thoraxaufnahme geschöpft. CLARK (11) klärt 3 Fälle von akzessorischer Milz, zweimal erst durch die Laparotomie auf, im 3. Fall gelingt ihm dies schon mit Hilfe der Szintigraphie.

WESTCOTT (71) beschreibt 2 Fälle von "upside-down spleen", die er durch die Coeliacographie nachweist. Daß auch ein unterer Milzrand durch die Projektion der Röntgenstrahlen zu einer Überschattung der Nebennieren führen kann, wird in Fall 13 durch Darstellung der linken Nebennieren-Vene demonstriert.

MADAYAG (36) gelingt es in einem Fall, schon durch die Szintigraphie einen Nebennieren-Tumor auszuschließen.

ROSENKRANZ (57), der nur eine Aortographie durchführt und hierbei einen Nebennierentumor vermutet, kann erst postoperativ sehen, daß es sich um eine Nebennilz handelte.

zu Gruppe II

Bei der Überlagerung durch den Pankreasschwanz geben wir der Arteriographie des Truncus coeliacus mit selektiver Darstellung der Arteria lienalis den Vorzug. Sie zeigt, daß der Pankreasschwanz den linken oberen Nierenpol überlagert (Nr. 10).

Diese Beobachtung konnte auch RAO, jedoch erst postoperativ und retrospektiv machen.

Weiterhin war die Aortographie hilfreich (Nr. 11). In der Parenchymphase wurde der Überschattungseffekt von Pankreasschwanz und Arteria lienalis mit der Nebenniere demonstriert.

zu Gruppe III

In 2 Fällen konnten wir durch Bariumbrei-Schluck, der jedoch erst während der Aortographie bzw. nach der Arteriographie erfolgte, Magenblase und Bulbus duodeni als Ursache des Weichteilschattens feststellen. In Fall 8 konnte erst retrospektiv der auf dem Tomogramm gesehene Weichteilschatten dem Bulbus duodeni und Antrum, die sich auf den angiographischen Aufnahmen als luftgefüllt darstellten, zugeordnet werden. Eine Szintigraphie schloß den Tumorverdacht aus. Der während des Tomogramms gegebene Magenbrei-Schluck konnte noch kein Ergebnis bringen, da der Bulbusbereich nicht erfaßt wurde.

HARTMAN (22) zeigte an 27 Fällen und HILLEMANN (23) an 2 (ein Fall ohne Kontrastmittel-Gabe), daß schon während der Tomographie mit einem Magenbrei-Schluck der vorhergesehene Schatten als Magenblase identifiziert werden kann. Der Vorteil besteht darin, daß eine Angiographie nicht mehr nötig ist.

zu Gruppe IV

PAUL (49) konnte den komplizierten Fall eines fibroadipösen Bindegewebes um die Nebenniere weder angiographisch noch sonographisch, sondern nur operativ abklären.

Tabelle 24: Die zur Abklärung des Pseudotumors ausschlaggebende
Untersuchung, nach der Gruppeneinteilung
Vergleich zwischen unseren Ergebnissen und Literatur (n=13)

Gruppe	Untersuchung	unsere Ergebnisse	Literatur
I	Coeliacographie (A. lienalis)	4	7 (36, 53)
	Selektive Nieren-Arteriographie	1	
	Nebennieren-Venographie	1	
	Aortographie	1	
	Szintigraphie		1 (36)
	Operation		1 (57)
II	Coeliacographie (A. lienalis)	1	
	Aortographie	1	
	Selektive Nebennieren-Arteriographie	1	
	Operation		1 (53)
III	Aortenübersicht mit Barium-Brei	1	
	Selektive Nieren-Arteriographie mit Barium-Brei	1	
	Arteriogramm	1	
	Tomogramm mit Barium-Brei + Drehung des Körpers		1 (23)
	Tomogramm		1 (23)
IV	Operation		1 (49)

6. Operationen aufgrund von Fehldiagnosen

Während bei einigen Autoren erst die Operation eine Klärung brachte (11, 49, 53, 57), konnten wir ganz darauf verzichten. Damit kommen wir der Forderung von HILLEMAND (23) nach, daß heute die Operation keine Berechtigung mehr bei der Eruiierung eines Nebennieren-Tumors hat. Kann die angiographische Diagnostik durch die Szintigraphie bekräftigt werden, so ist eine Laparotomie zu vermeiden (11).

Nicht gerechnet ist eine wahrscheinlich hohe Anzahl von durchgeführten Operationen aufgrund von Fehldiagnosen, die nicht publiziert wurden.

7. Vorschlag für eine rationelle Methode zur Abklärung eines Weichteilschattens im Bereich der Nebenniere im intravenösen Pyelogramm, in der Leeraufnahme oder im Tomogramm

Seit 1966 sind in der Literatur Fälle beschrieben worden, bei denen es infolge einer Fehlinterpretation eines Weichteilschattens auf Voraufnahmen zu einem Nebennieren-Tumorverdacht kam, der nicht immer durch die Angiographie widerlegt werden konnte. Diese Patienten mußten sich einer Operation unterziehen. Erst hier und durch das histologische Ergebnis konnte eine normale Nebenniere nachgewiesen werden.

Auch wegen der doch recht komplizierten Gefäßuntersuchung sollte dies für Ärzte verschiedener Fachrichtungen gebotener Anlaß sein, sich mit den Möglichkeiten und Problemen der Nebennieren-Diagnostik gemeinsam im Team zu beschäftigen.

Da es sich um verschiedene Möglichkeiten handelt, die zu einer Fehlinterpretation führen können, kann auch eine einzelne oder einzige Methode allein kaum eine sichere Diagnose gestatten. Auch nuklearmedizinische Methoden wie die Szintigraphie, Ultrasonographie und Isotopennephrographie als alleinige Untersuchung angewendet, sind unzuverlässig, da sie keine krankheitsspezifischen Ergebnisse liefern.

Die Meinungen über die diagnostische Treffsicherheit röntgenolo-

gischer Untersuchungsmethoden gehen auseinander. In den letzten Jahren konnten durch eine verbesserte Technik bessere Resultate erzielt werden und haben zumindest dazu beigetragen, unnötige Operationen zu vermeiden (23).

BOIJSEN (7) erhebt die Forderung, daß die Enddiagnose auf klinischen und angiographischen Befunden beruhen soll.

Entscheidend für die Frage, welche Kombination von Untersuchungen zu wählen ist, um möglichst frühzeitig, d.h. in der Vorfelduntersuchung, zum Ausschluß eines Tumors zu gelangen, ist die gute Vorbereitung des Patienten, die genaue anatomische Kenntnis der Möglichkeiten der Überschattungseffekte benachbarter Organe, die genaue Studie der Tomographie und die Einbeziehung laborchemischer Untersuchungen und der Szintigraphie.

Sprechen alle diese Untersuchungen, auch die klinische, gegen einen Nebennieren-Tumor, so sollte man zurückhaltend gegenüber der Angiographie sein. Erst nach endokrinologischer Sicherung des Krankheitsbildes eines Nebennieren-Tumors ist eine Indikation für eine spezielle Röntgenuntersuchung gegeben (12).

Die exaktesten Untersuchungsergebnisse finden sich, wenn unter Berücksichtigung von Anamnese, Symptomatik, endokrinologischer Laboruntersuchung die Röntgenvorfelduntersuchung, eventuell verbunden mit einer Szintigraphie, ausgewertet wird. Bei Verdacht auf Magen- oder/und Bulbusbeteiligung kann während der Tomographie Bariumbrei verabreicht werden.

Die Angiographie sollte folgenden Fällen vorbehalten bleiben:

1. bei klinischem Verdacht auf Nebennieren-Tumor, wenn ein rasches operatives Eingreifen erforderlich ist.
2. Ist eine Magenblase oder ein Bulbus duodeni als Überschattungseffekt ausgeschlossen worden, so sollte gezielt eine Coeliacographie angeschlossen werden, da der Anteil der Milzvarianten den höchsten Wahrscheinlichkeitsgrad hat. Auch bei einer Überlagerung durch den Pankreasschwanz hat sich die Arteriographie des Truncus coeliacus bewährt.
3. Kommt man damit noch zu keinem Ergebnis, ist eine umfassende Arteriographie unumgänglich.

F. ZUSAMMENFASSUNG

Es werden 13 Fälle von Pseudotumoren der Nebennieren beschrieben. Die Aussagekraft der Vorfelduntersuchungen wird diskutiert und mit der Literatur verglichen. Die Notwendigkeit der angiographischen Abklärung des Pseudotumors wird gezeigt.

Es ergibt sich, daß die Diagnose „Nebennieren-Tumorverdacht“ häufiger im Tomogramm (10 von 12 Fällen) als im intravenösen Pyelogramm (8 von 11 Fällen) und in der Abdomenleeraufnahme (8 von 12 Fällen) gestellt wird.

Die Überlagerungseffekte, die zur Diagnose „Pseudotumor der Nebenniere“ führen, werden in 4 Gruppen eingeteilt. Am häufigsten treten Milzvarianten (54 %) auf, gefolgt von Überlagerungen durch den Pankreasschwanz, den Magen und den Bulbus duodeni mit jeweils 23 %.

Als Indikation zur Angiographie und damit als Zeichen eines Tumorverdachts auf den Voraufnahmen finden sich neben einer Verschattungsfigur im Bereich der Nebennieren von 2 bis 12 cm Durchmesser vergrößerte Nebennieren-Logen oder/und -Schatten, eine caudal verdrängte Niere und Veränderungen am oberen Nierenpol: Impressionen und Unschärfe.

Es fällt auf, daß es sich vorwiegend um die linke Seite handelt.

Laborchemische Tests (Nachweis von Nebennieren-Hormonen im Serum) sollten die Grundlage beim Nachweis bzw. Ausschluß eines Nebennieren-Tumors sein. Eine Kontrastmittelgabe während der Tomographie kann die Überschattung durch Magenblase oder Bulbus duodeni sichtbar und somit eine Angiographie unnötig machen.

Nur eine Kombination von Voruntersuchungen und keine Methode allein kann eine annähernd sichere Aussage ermöglichen.

Bei der angiographischen Abklärung des Pseudotumors hat sich in der Gruppe der Milzvarianten als wichtigste Untersuchung die Coeliacographie mit Darstellung der Arteria lienalis herausgestellt. Weiterhin sind die Aortographie, die selektive Nieren- und Nebennieren-Arteriographie und Nebennieren-Venographie hilfreich.

In der Gruppe Pankreasschwanz-Überlagerungen steht die Coeliacographie an erster Stelle. Auch Aortographie und selektive Nebennieren-Arteriographie können diagnostisch weiterführen.

In Gruppe III konnte mit Hilfe von Bariumbrei-Gabe eine Identifizierung von Magenblase-Bulbus duodeni erreicht werden. Zur Abklärung eines Tumorverdachts der Nebennieren ist eine Kombination von röntgenologischer Vorfelduntersuchung mit laborchemischen Tests und Szintigraphie unter Berücksichtigung von Anamnese und Symptomatik notwendig. Bei der Tomographie sollte durch Bariumbrei-Schluck die Überlagerung von Magenblase oder Bulbus duodeni ausgeschlossen werden. Ist dieses unmöglich, folgt gezielt eine Coeliacographie, um Milzvarianten und Pankreasschwanz-Überlagerungen nachzuweisen.

G. L I T E R A T U R

1. AHLBÄCK, S.:
The suprarenal glands in Aortography.
Acta radiol. 50, 341 (1958)
2. BALAU, J., H.-J. MAURER, S. DÖRING, E. HOLTHAUSEN:
Häufigkeit der Nebennierendarstellung im
abdominellen Übersichtsaortogramm.
Fortschr. Röntgenstr. 110, 79 (1969)
3. ALFIDI, R.J., W.M. GILL and H.J.KLEIN:
Arteriography of adrenal neoplasms.
Amer. J. Roentgenol. 106, 635 (1969)
4. BACHMANN, R.:
Die Nebenniere.
In Handbuch der mikroskopischen Anatomie
des Menschen.
Hsg. Bargmann, W., Springer-Verlag, 6. Bd.,
5. Teil, 451, 1954
5. BETTE, L., H. BLAISE, W. LEPPLA, G.W. OERTEL u. B. WEINHEIMER:
Percutane Katheterisierung der rechten und
linken Nebennierenvene beim Menschen.
Klin. Wschr. 41, 790 (1963)
6. BIRNHOLZ, J.C.:
Ultrasound imaging of adrenal mass lesions.
Radiology 100, 343 (1971)
7. BOIJSEN, E., C.M. WILLIAMS, M.P. JUDKINS:
Angiography of pheochromocytoma.
Amer. J. Roentgenol. 98, 225 (1966)
8. BREWSTER, D.C.:
Splenosis: Report of two cases and review of
literature.
Amer. J. Surg. 126, 14 (1973)
9. BUCHT, H.:
Percutaneous catheterisation of left adrenal
vein in man.
Scand. J. Clin. Lab. Invest. 14, Suppl. 64,
27 (1962)
10. CERNY, J.C. et al.:
Preoperative tumor localization by adrenal
venography in patients with primary aldosteronism:
a comparison with operative findings.
J. Urol. 103, 521 (1970)

11. CLARK, R.E., M. KOROBKIN and A.J. PALUBINSKAS:
Angiography of accessory spleens.
Radiology 102, 41 (1972)
12. COCCHI, U.:
Retropneumoperitoneum und Pneumomediastinum.
Thieme-Verlag, Stuttgart (1972)
13. COLAPINTO R.F. and B.L. STEED:
Arteriography of adrenal tumors.
Radiology 100, 343 (1971)
14. COPE, C., H.J. ISARD and W.E. WESOLOWSKI:
Selective adrenal phlebography.
Radiology 90, 1105 (1966)
15. ESCH, W. und F. PIZA:
Zur Angiographie der NN.
Zbl. Chir. 32, 85, 1639 (1960)
16. EDSMAN, G.:
Angiography in expansive processes in
the adrenals.
Acta radiol. Suppl. 155, 117 (1957)
17. FAGERBERG, S.:
Roentgen examination of the suprarenal glands.
Acta radiol. 49, 218 (1958)
18. FORDE, W.J., D.G. OSTROLENK and N. FINBY:
Renal displacement associated with enlargement
of the spleen.
Amer. J. Roentgenol. 84, 889 (1960)
19. DAVIDSON, J.K., P. MORLEY, G.D. HURLEY, N.G.H. HOLFORD:
Adrenal venography and ultrasound in the
investigation of the adrenal gland: an
analysis of 58 cases.
Brit. J. Radiol. 48, 435 (1975)
20. FRANZEN, J.:
Über einige Fehlerquellen bei der Deutung
des Retropneumoperitoneums. (Kritische Über-
legungen zur Bildentstehung sowie zur Anwendung
des Schichtverfahrens).
Fortschr. Röntgenstr. 88, 557 (1958)
21. GROSSMAN, H.:
The evaluation of abdominal masses in children
with emphasis on noninvasive methods (A roent-
genographic approach).
Cancer 35, 884 (1975)

22. HARTMAN, G.W., D.M. WITTEN and R.E. WEEKS:
The role of nephrotomography in the
diagnosis of adrenal tumors.
Radiology 86, 1030 (1966)
23. HILLEMAND, B., J.-P. JOLY, D. CAVE et J.-P. COIGNARD:
Fausses images radiologiques de tumeurs
surrénales liées a la grosse tubérosité
gastrique.
Sem. hôp. Paris, 51, no. 46, 2811 (1975)
24. HYMAN, R.A.:
Bulbous splenic vein as a cause of renal
pseudotumor.
Radiology 120, 551 (1976)
25. JACOBSON, S.J. and G.L. DE NARDO:
Splenosis demonstrated by splenic scan.
J. Nuclear Med. 12, 570 (1971)
26. IANNACONE, A., J.L. GABRILOVE, S.A. BRAHMS and L.J. SOFFER:
The roentgen diagnosis of adrenal tumor in
Cushing's Syndrome.
A.M.A. Arch. Int. Med. 105, 257 (1960)
27. JOHNSTONE, F.R.C.:
The suprarenal veins.
Amer.J. Surg. 94, 615 (1957)
28. KAHN, P.C. and L.V. NICKROSZ:
Selective angiography of the adrenal glands.
Amer. J. Roentgenol. 101, 739 (1966)
29. KAHN, P.C.:
The radiologic identification of functioning
adrenal tumors.
Radiol. Clin. of North America, Vol.V., No.2, 1967
30. KAHN, P.C.:
Adrenal Venography.
Abrams Angiography 941 (1974)
Little, Brown and Company, Boston
31. KAPLAN, J.H. and L.F. GREENE:
The urographic findings in cases of tumor
of the suprarenal gland.
Surg. Clin. of North America 28, 1071 (1948)
32. KYAW, M.M.:
Simplified technique of bilateral adrenal vein
catherization using a single preshaped catheter.
Radiology 105, 203 (1972)

33. LANG, E.K., M. NOURSE, D. Mc CALLUM, J.O.H. MERTZ and W.N. WISHARD:
The diagnosis of suprarenal masses by retroperitoneal air studies and arteriography.
J. Urol. 94, 220 (1965)
34. LUDIN, H.:
Angiographische Nebennierendarstellung.
Fortschr. Röntgenstr. 99, 5, 654 (1963)
35. LUDIN, H.:
Tomographische Bestimmung der Nierengröße.
Fortschr. Röntgenstr. 95, 2, 215 (1961)
36. MADAYAG, M., M.A. BOSNIAK, E. BERANBAUM and J. BECKER:
Renal and suprarenal Pseudotumors caused by variations of the spleen.
Radiology 105, 43 (1972)
37. MASONI, A.:
Catheterisation of the right adrenal vein in man.
Acta Medica Scand. Vol. CLIX, fasc. III, (1957)
38. MAY, J.P., M. DARY et Y. GRALL:
Les fausses images de tumeurs ou d'hyperplasies surrénales après pneumorétroperitoine.
J. Radiol. 42, 197 (1960)
39. MERKLIN, R.J. and S.A. EGER:
The adrenal venous system in man.
J. Int. Coll. Surg. 35, 572 (1961)
40. MERKLIN, R.J. and N.A. MICHELS:
The variant renal and suprarenal blood supply with data on the Inferior Phrenic, uretral and gonadal arteries.
J. Int. Coll. Surg. 29, 41 (1958)
41. MICHELS, N.A.:
The variational anatomy of the spleen and splenic artery.
Amer. J. Anat. 70, 21 (1942)
42. MIKAELSSON, C.G.:
Retrograde phlebography of both adrenal veins.
Acta Radiol. Diagn. Vol. 6, 348 (1967)
43. MIOTTI, R., P. PRETER and W. WIRTH:
Retrograde adrenal phlebography.
Urol. int. 27, 161 (1972)

44. MITTY, H.A.:
Catherization of the left adrenal vein without
mechanical catheter or guide-wire manipulator.
Radiology 102, 445 (1971)
45. MITTY, H.A., G.L. NICOLIS and J.L. GABRILOVE:
Adrenal venography: clinical-roentgenologic
correlation in 80 patients.
Amer. J. Roentgenol. 119, 564 (1973)
46. MÜLLER, H.:
Angiographische Darstellung der Nebennieren.
Fortschr. Röntgenstr. 97, 711 (1962)
47. MÜNSTER, W., L. WIERNY und W. PORSTMANN:
Angiographie der Nebennieren-Tumoren.
Fortschr. Röntgenstr. 104, 367 (1966)
48. OTTO, R. und E. LINDER:
Ungewöhnliche Lokalisation einer Pankreas-
pseudozyste.
Fortschr. Röntgenstr. 123, 270 (1977)
49. PAUL, J.G., S. BROSMAN, D. RHODES:
Pseudotumor of adrenal gland.
Urology, Vol. VII, No. 1 (1976)
50. PÖSCHL, M.:
Differentialdiagnostische Bedeutung der
Nebennilz.
Fortschr. Röntgenstr. 83, 47 (1955)
51. PORSTMANN, W., L. WIERNY und W. MÜNSTER:
Die selektive Nebennierenangiographie.
Fortschr. Röntgenstr. 104, 150 (1966)
52. PSCHYREMBEL, W., de Gruyter Verlag, Berlin 1969
Klinisches Wörterbuch.
53. RAO, A.K.R. and T.M. SILVER:
Normal pancreas and splenic variants
simulating suprarenal and renal tumors.
Amer. J. Roentgenol. 126, 530 (1976)
54. RESCHKE, H.:
Adrenal Angiography, aus Angio/Scintigraphy
Diethelm, Springer Verlag Berlin, 332 (1972)
55. RESCHKE, H.:
Die selektive Arteriographie der Nebennieren.
Der Radiologe 2, 14 (1968)
56. REUTER, S.R., A.J. BLAIR, D.E. SCHTEINGART and J.J. BOOKSTEIN:
Adrenal Venography.
Radiology 89, 805 (1967)

57. ROSENKRANZ, W., B. KHAMi and M. HOROWITZ:
Retroperitoneal accessory spleen simulating
a suprarenal mass.
Brit. J. Radiol. 42, 939 (1969)
58. ROSSI, P.:
Arteriography in adrenal tumors.
Brit. J. Radiol. 41, 81 (1968)
59. SAMPLE, F.W.:
A new technique for the evaluation of the
adrenal gland with Gray Scale Ultrasonography.
Radiology 124, 463 (1977)
60. SELDINGER, S.I.:
Catheter replacement of the needle in
percutaneous arteriography.
Acta radiol. 39, 368 (1953)
61. SHRAGO, G.G., C.M. Mc KINNON and R. CLARK:
Adrenal tumors simulating intrarenal lesions.
Amer. J. Roentgenol. 121, 518 (1974)
62. STARER, F.:
Percutaneous suprarenal venography.
Brit. J. Radiol. 38, 675 (1965)
63. SÜSSE, H.J.:
Über den röntgenologisch nachweisbaren Zusammenhang der Arterien von Niere und Nebenniere.
Zeitschr. f. Urologie 11, 640 (1958)
64. TAENZER, V.:
Röntgendiagnostik mit jodhaltigen Kontrastmitteln.
Med.wiss. Buchreihe der Schering AG
Berlin/Bergkamen 1971,
Verlag Brüder Hartmann, Berlin
65. TRAGL, K.H., H. CZEMBIREK, H. KLETTER, G. GEYER:
Klinische Erfahrungen mit der szintigraphischen
Nebennieren-Darstellung.
Wien. klin. Wschr. 89, 231 (1977)
66. VAUGHAN, T.J., I.F. HAWKINS and L.P. ELLIOTT:
Diagnosis of Polysplenia syndrome.
Radiology 101, 511 (1971)
67. VOEGELI, E.:
Die Nebennierenphlebographie.
Schweiz. med. Wschr. 100, Nr. 36, 1517 (1970)
68. VOEGELI, E. und H. KÄSER:
Die Radiologie der Nebennieren.
Radiologe 15, 149 (1975)

69. WALDEYER, H.W.G.:
Die Nebenniere, aus Anatomie des Menschen.
de Gruyter Verlag, Berlin Bd. I, 229 (1973)
70. WENZ, W.:
Abdominale Angiographie.
Springer Verlag, 1975
71. WESTCOTT, J.L., E.L. KRUFKY:
The upside-down spleen.
Radiology 105, 517 (1972)
72. WEYER VAN DE, K.H.:
Angioszintigraphie der Nebenniere.
aus Diethelm, Angio-Szintigraphy
Springer-Verlag, Berlin, 336 (1972)
73. WHALEN, J.P., J.A. EVANS and J. SHANSER:
Vector principle in the differential diagnosis
of abdominal masses: the left upper quadrant.
Amer. J. Roentgenol. 113, 104 (1971)
74. ZOTZ, M.:
Darstellbarkeit der Nebennieren und ihrer
Gefäße bei aortaler und selektiver Nieren-
angiographie.
Dissertation, München (1972)



Herrn Professor Dr.med. H. O e s e r möchte ich
für die freundliche Überlassung des Themas sehr
herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr.med. R. S ö r e n s e n
für ihre wertvolle Unterstützung und ihr stetes
Interesse am Fortgang der Arbeit.

Bedanken möchte ich mich auch bei Frau I. S t a r k ,
die mir in den kleinen Nöten dieser Arbeit stets
freundliche Hilfe gewährte.



L E B E N S L A U F

- Christl Hofmann, am
2.1.1945 als Tochter des Amtsgerichtsrates Helmut Hofmann
und seiner Ehefrau Elfriede, geb. Tröger, in
Zwickau/Sachsen geboren.
- Sept. 1951 Einschulung in die 10-klassige polytechnische
Oberschule in Schneeberg/Erzgebirge
- 9.7.1961 Mittlere Reifeprüfung daselbst
- Juli 1961 Übersiedlung in die Bundesrepublik
- Okt. 1961 - Praktikum in der Krankenpflege,
März 1962 Städtisches Krankenhaus Donaueschingen
- April 1962- Sprechstundenhilfe bei einem praktischen Arzt
Okt. 1962 in Winterbach bei Stuttgart
- Nov. 1962 - Ausbildung als medizinisch-technische Assistentin
Sept. 1964 am Katharinenhospital in Stuttgart
- 23.9.1964 Staatsexamen daselbst
- Okt. 1964 - Praktikum in der Röntgenabteilung des Städtischen
April 1965 Krankenhauses Schwenningen/Neckar
- 15.4.1965 Erteilung der Berufserlaubnis als medizinisch-
technische Assistentin
- April 1965- medizinisch-technische Assistentin im Labor des-
Sept. 1965 selben Krankenhauses
- Okt. 1965 - medizinisch-technische Assistentin im Kreislauf-
April 1966 und Lungenfunktionslabor der II. Medizinischen
Klinik am Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf
- Mai 1966 Aufnahme in das Oldenburg-Kolleg in Delmenhorst
16.9.1968 Abitur im II. Bildungsweg am selben Kolleg
- Okt. 1968 - medizinisch-technische Assistentin an der Nordwest-
April 1969 deutschen Kieferklinik in Hamburg-Eppendorf

SS 1969 Immatrikulation als Studentin der Zahnmedizin an
 der Universität der Freien und Hansestadt Hamburg

23.3.1970 Naturwissenschaftliche Vorprüfung an derselben
 Universität

14.4.1972 Zahnärztliche Vorprüfung an derselben Universität

SS 1972 Studium der Zahnmedizin an der Freien Universität
 Berlin

WS 1973/74- Studienaustausch an der "University of Sydney",
SS 1974 Australien

WS 1974/75 Fortsetzung des Studiums der Zahnmedizin an der
 Freien Universität Berlin

19.3.1976 Zahnärztliche Prüfung an derselben Universität

2.4.1976 Bestallungsurkunde als Zahnärztin, ausgestellt von
 dem Senator für Gesundheit und Umweltschutz in Berlin

seit dem tätig als Assistenzzahnärztin in der freien Praxis
1.9.1976 in Berlin

